

제 2 장 소하천 현황조사

제 2 장 소하천 현황 조사

제 1 절 개 요

- 1.1 본 장은 소하천 정비 계획, 하천공사 및 관리에 필요한 유역 강수-유출간의 관계규명과 유역 및 하천에 관련된 제반 특성들을 파악하기 위하여 유역, 하천 및 하도, 토지이용 상태, 자연환경 등에 관하여 개략적이며 총괄적으로 조사하기 위한 기준을 정한 것이다.

제 2 절 유역특성 조사

2.1 유역 및 하천형태 조사

2.1.1 유역 특성 인자

1. 유역의 특성을 나타내는 인자로는 유역면적, 유역평균경사, 유역의 방향성, 유역평균고도 등이 있다. 유역의 공간적 특성은 수리학적인 모형에 중요한 인자로서 이들 인자들은 유역의 형상을 기하학적으로 표시하는 기하학적인 인자, 유역면적, 유역경사, 유역의 방향성, 유역고도 등에 관한 유역 지표인자, 그리고 지하수 유출과 관련되는 토양의 성질, 투수성, 대수층의 특성 등에 관한 유역 지하인자로 나눌 수 있으며 이들 중 유역 지표인자를 유역특성인자라고 하여 다음에 간단히 기술한다.
 - 1) 유역도의 작성 : 국립지리원에서 작성한 지형도나 수치지도를틀 이용하여 조사 대상유역의 유역도를 적절한 축척으로 작성한다. 지리정보시스템(GIS)을 이용하면 수치지도상에서 유역경계가 자동으로 작성될 수도 있다.
 - 2) 유역면적 : 유역면적은 유역의 수문특성을 나타내는 가장 기본적인 인자이다. 유역면적으로부터 유역내에서 흐르는 물의 양, 하천의 수와 하천의 크기를 가늠할 수 있다. 유역면적은 지형도 상에 작성된 유역도일 경우 구적기를 사용하거나 투사방안지법에 의하여 측정한다. 그리고 유역도가 수치지도 상에 작성된 경우에는 디지털이저(digitizer)나 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 측정할 수 있다. 구적기를 사용할 때 측정은 3~5회 실시하여 그 평균값을 사용하도록 한다.
 - 3) 유역 평균경사 : 유역의 평균경사는 유역의 지형과 구성양상을 나타내

는 인자로서 빗물의 침투량이나 유출을 결정에 영향을 주며, 지표면 유출속도를 좌우하는 요소중 하나이다. 유역경사가 급하면 토층이 얇고, 토양함유수분이 적으며, 침투량도 적게되어 환경사 유역에서보다 유출용적이나 침투유량의 크기가 크게 된다. 유역의 평균경사는 평균경사 곡선법(mean slope curve method), 등고선 연장법(contour-length method), 등고선 교점법(grid-contour method) 등으로 구할 수 있으며, 최근에는 지리정보시스템의 발달로 격자법(grid method)이 개발되어 많이 이용되고 있다.

- 4) 유역의 방향성 : 유역이 어떠한 방향으로 놓여 있는가에 따라 한 유역의 유출은 크게 영향을 받는다. 즉 우리나라와 같이 바람이나 강우전선의 이동방향이 계절성을 가지고 있을 경우에는 유역이 이들 이동방향과 어떠한 방향으로 놓여 있는가에 따라서 유출은 큰 영향을 받게 된다.
- 5) 유역평균고도 : 일반적으로 유역의 고도는 하천의 특성에 큰관계를 가지며, 특히 유역 유출량과 직접적인 관계가 있는 유역의 강수량은 고도에 비례하여 증가하므로 고도에 따른 강우량을 보정할 필요가 있는 경우도 있다. 유역의 최고고도와 최저고도를 측정하고 유역의 평균고도 및 고도별 유역면적곡선을 산정한다. 평균고도 산정에는 등고선면적법, 등고선 연장법, 그리고 교점법 등이 이용된다. 고도별 유역면적 곡선은 강우량이나 강설량같이 고도에 따라 변하는 수분량을 분석할 때 유용하다.

2.1.2 유역 형상

1. 유역내 수계망의 구성형태, 유역의 대소 및 유역외곡선의 형태 등은 유역 전반의 유출특성에 영향을 미친다. 유역의 형상을 정량적으로 표시하기 위하여 유역의 평균폭, 유역형상계수와 유역밀집도가 사용된다. 그리고 수계망의 구성형태는 유역의 지형 및 지질 관계의 파악과 홍수특성의 분류에 이용된다.
2. 유역 평균폭, 유역 형상계수, 및 유역 밀집도
하천유역내에서의 홍수유량의 크기 및 지속기간 등은 유역의 형상과 지류의 배치상태에 따라 크게 달라진다. 일반적으로 유역의 형상을 정량적으로 표시하기 위하여 유역의 평균폭(B)과 함께 무차원인 유역형상계수(F)와 유역밀집도(C)가 사용되고, 이것을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$B = \text{유역면적} / \text{분류의유로연장} = A / L \quad (2.1)$$

$$F = \text{유역평균폭/본류의유로연장} = B/L = A/L^2 \quad (2.2)$$

$$C = 2\sqrt{\pi A/\text{유역주변장}} = 2\sqrt{\pi A/F} \quad (2.3)$$

보통 대하천 유역일수록 그 평균 폭은 크며, 유역 형상계수가 크면 유로연장에 비하여 폭이 넓고, 작으면 가늘고 긴 유역을 의미한다. 전자의 경우는 유수기간은 짧으나 최대유량은 크고, 후자의 경우는 반대현상이 발생한다. 그리고 유역 형상계수 값은 직사각형 유역에서 1.0 정도이고, 원형 유역에서는 0.8 정도이며 방사상 유역에서는 0.1 정도가 된다. 유역 형상은 지형도나 항공사진을 이용하여 판독할 수 있으며 필요시 현지답사를 통하여 확인한다.

3. 유역 수계망의 구성

일반적으로 나타나는 유역 수계망의 모양에는 수지상(dendritic form), 방사상(radial form), 중심상(centripetal form), 직교상(rectangular form), 우상(pinnate form), 격자상(trellis form), 평행상(parallel form), 분산상(distributary form), 환상(annular form) 유역으로 구분할 수 있으며 그들의 모양은 그림 2.1과 같다. 이들 중 우리나라에 많이 존재하는 수계망 구성형태인 우상, 수지상, 방사상, 평행상, 복합상에 대해 설명하면 다음과 같다.

1) 우상 유역(羽狀 또는 扇形狀 流域)

전유역은 직사각형 또는 평행사변형을 형성하고 그 중앙에 본천이 흐르며, 상당한 거리를 두고 좌안 또는 우안으로부터 각 지천이 이에 합류하는 형상이다. 이 경우 유로가 각각 다르므로 유량은 동시에 합쳐지지 않고 홍수파는 앞으나 홍수가 오래 지속된다. 자연하천 유역에는 이 형상에 속하는 예가 많으며, 우리 나라 하천 중에서도 압록강, 금강, 길주 남대천, 유성천, 예성강 유역 등이 이에 속한다.

2) 수지상 유역(樹枝狀 流域)

가장 보편적인 형태로서 지천의 유역이 작고, 본천이 유역의 중앙을 관통하여 전체적으로 가늘고 긴 직사각형의 유역을 갖고 나무가지 모양으로 되어 있다. 이러한 유역은 유수가 하천에 일시에 집중하는 일은 없으나 홍수위가 계속되는 경우가 있다.

3) 방사상 유역(放射狀 流域)

유역은 방사형에 가까우며, 각 지천은 주위로부터 중심으로 향하여 유입한다. 이러한 유역은 각 지천에서 유수가 거의 등거리의 유로를 지나서 동시에 한 곳으로 집중하므로 홍수량이 크고 수위의 상승은 급격히 이루어진다. 우리 나라의 하천 중에서 이 형상에 속하는 하천은

영산강, 안성천, 용흥강, 성천강, 두만강 유역 등이 있다.

4) 평행상 유역(平行狀 流域)

지천의 유역이 장대하고 서로 평행을 이루다가 하구 부근에서 합류한다. 따라서 홍수방어에 유리한 형상이다. 그 예로는 청천강, 대동강, 삼교천 유역 등을 들 수 있다.

5) 복합상 유역(複合狀 流域)

앞의 네 종류의 대표적인 형상들이 적당히 조합되어 이루어진 유역이다. 실제로 하천은 이러한 4종이 혼합된 것이 많으며, 특히 방사상과 우상의 병합으로 형성된 것이 가장 많다. 예를 들면 금강과 낙동강 유역은 방사상과 우상의 혼합 형상이고, 한강 유역은 네 종류가 혼합된 형상이다.

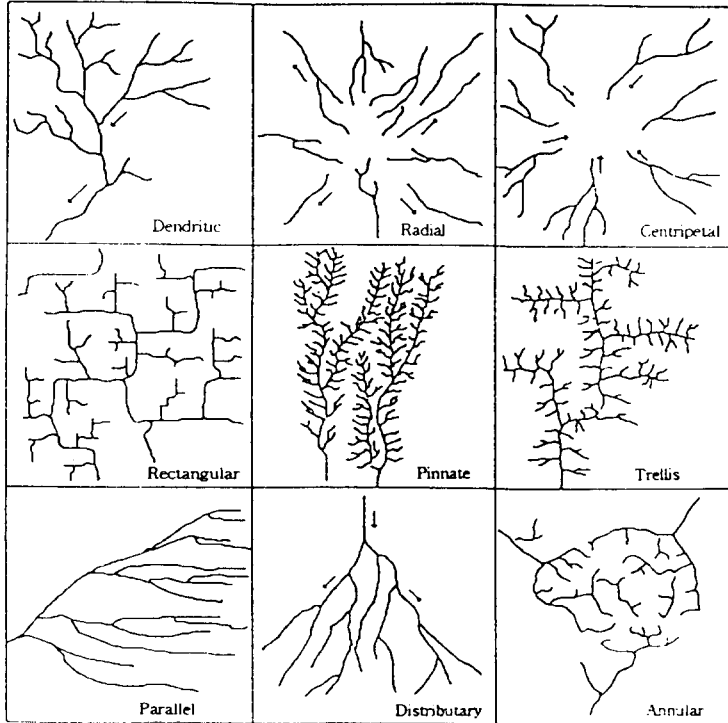


그림 2.1 유역 수계망의 구성형태

2.1.3 하천 특성 인자

1. 하천의 유출특성에 영향을 미치는 하천특성 인자에는 유로연장, 하폭, 유량, 하상경사, 하천밀도, 하상계수 등이 있다. 여기서 조사 분석된 결과들은 하천의 설계유량이나 하천유황 등의 산정이나 판단에 이용된다.
 - 1) 유로연장(流路延長) : 유역출구로부터 본류 하천을 따라 지도상에 표시된 하천 시작점까지의 거리이다. 유로연장은 유역내 동식물 서식처의 범위와 관계가 있으며 홍수 도달시간과 침투유량 발생시간에 크게 영향을 미친다. 유로연장은 통상 1:50,000(소유역에서는 1:25,000) 지형도상에서 거리측정기, 실, 디바이더 등을 이용하여 측정한다. 지도의 축척과 정도에 따라 측정치가 상이하게 나타나기 때문에 최근에 fractal stream length라는 개념을 도입하여 표준적인 유로연장을 구하는 방법이 이용되고 있다.
 - 2) 하상경사(河床傾斜) : 두 지점간의 표고차를 두 지점 사이의 수로길이에 나눈 값으로 백분율로 표시된다. 대체로 유역 출구지점과 지도상의 하천 시작점에 대한 값을 이용하여 수로경사가 일정하지 않은 경우에는 수로를 비교적 경사가 일정한 구간들로 분할하여 표시하기도 한다. 하상경사 변화상태를 쉽게 판단하기 위해서는 유역출구로부터 상류방향으로 유로연장별 하상경사를 작성하는 것이 좋다.
 - 3) 하천밀도(河川密度) : 하천 밀도는 유역내의 지류의 많고 적음을 단위 유역면적을 배수시키는데 필요한 수로의 크기로 나타내는 것으로 본류와 지류를 포함한 전체 하천의 총길이(ΣL)를 유역면적(A)으로 나눈 값이다. 즉 하천밀도 R_D 는

$$R_D = \frac{\Sigma L}{A} \quad (2.4)$$

하천밀도의 단위는 [1/길이]이므로 그값은 사용되는 단위에 따라 상이하다. 그러므로 단위면적[km^2] 당 수로길이[km] 로 표현하는 것이 좋다. 하천밀도는 유역의 기후조건, 지형, 토양 및 지표면 피복상태에 관계가 있다. 하천밀도가 크면 하천이 비교적 많다는 것을 의미하며 신속한 강우 유출반응을 일으킨다. 일반적으로 물이 침투하기 쉬운 유역의 하천밀도는 작고 불투수성의 유역에서는 크다. 또 우량이 많은 지역에서는 크고, 고지대는 저지대보다 작고 경사지에서는 특히 작다.

- 4) 하상계수(河狀係數) : 하천의 어느 지점에서 최대유량(Q_{\max})과 최소유량(Q_{\min})의 비율 그 지점의 하상계수라 한다. 즉,

$$\text{하상계수} = \frac{Q_{\max}}{Q_{\min}} \quad (2.5)$$

하상계수는 하천유량의 안정도를 수량적으로 나타낸 것이다. 하상계수가 크면 최대유량과 최소유량의 차가 큰 경우이므로 하상계수가 작은 경우보다 하천유량이 불안정하여 이·치수관리가 어렵다. 우리나라는 강수량이 계절적으로 하절기에 편기되어 있어 유럽이나 미국의 하천보다 하상계수가 상당히 크다.

2.2 지질 및 토양 조사

2.2.1 유역 지질 분석

1. 유역내의 지질이 어떤 상태인가를 조사 분석하여 유역내의 침투량과 손실량을 추정하고 유출량이나 홍수량 등의 수문분석에 대한 전반적인 판단에 사용할 수 있도록 한다.
2. 지질인자는 한 지역의 지형 형상을 지배하고 지표면을 통해 침투한 물은 지하수를 형성하는 대수층의 구조에 막대한 영향을 미치게 된다. 지질은 호상 흑운암, 세립질 편마암, 우백질 편마암, 화강암질 편마암, 석회암, 규암, 각설암, 산성암맥, 그리고 충적층 등으로 구분할 수 있다.
3. 동력자원연구소에서 발간된 한국 지질도(축척 1:50,000)를 이용하여 조사 대상유역에 대한 지질을 구분하고 각 지질별 면적 구성비를 분석할 수 있다.

2.2.2 유역 토양 분석

1. 조사 대상 유역의 토양을 구분하여 유역내의 토양군별로 유출율, 침투율, 배수상태 등에 대한 영향을 분석함으로써 유역내의 유출량, 홍수량 및 침투수량 등의 수문분석에 사용하도록 한다.
2. 농촌진흥청 농업기술연구소에서 발간된 정밀토양도(1977년, 축척 1 : 25,000)나 정밀토양해설도(1991년 이후, 축척 1:25,000)와 농촌진흥청 식물환경연구소에서 발간된 개략토양도(1971년, 축척 1:50,000) 등을 참조하여 유역내의 토양군별 면적 구성비를 조사한다.
3. 미국 농부성의 토양보존국(SCS, Soil Conservation Service)에서는 토양형(soil types)을 유출율과 침투율에 따라 A, B, C, D 형으로 구분하고 있으며 이 개념은 유역 강우-유출모의 프로그램인 ILLUDAS 등에서 그대로 사용되고 있다. 그러므로 유역내의 토양분석을 위해서는 유역내에서 나타나는 토양명별 성질을 조사하여 그 특성에 따라 A, B, C, D의 토양형군으로 구분하고 그 면적 구성비를 표시하는 것이 바람직하다.

2.3 토지이용 및 시설물 조사

2.3.1 토지 이용 상태 조사

1. 지형도를 이용하여 유역내 토지이용 상태별 면적 구성비를 조사하고, 투수면적과 불투수면적을 조사 분석하여 유출에 미치는 영향을 판단할 수 있도록 한다.
2. 지표면의 식생피복의 종류나 포장여부에 따라 침투율과 유출율이 크게 달라지므로 유역내의 토지이용상태와 불투수면적이 차지하는 면적비율을 알게 되면 전반적인 유출특성을 판단할 수 있게 된다.
3. 토지이용 상태는 유역의 개발정도를 표시하는 것으로 유역은 농경지, 산림지역, 도시지역 등으로 구분하여 면적 구성비를 조사한다. 때로는 마을, 논, 밭, 초지, 과수원, 산림지대, 하천 등으로 세분화하여 표시할 수 있다. 그 구성이 일반적이 아닐 때는 소구역별 또는 수위표 지점별로 나누어 구성면적비를 제시해 준다.
4. 특히 포장이 된 지역을 포함하고 있을 때는 이들 지역의 유출특성이 다른 지역과 현저하게 차이가 나므로 불투수면적이 차지하는 면적구성비와 불투수구역의 위치를 나타낼 필요가 있다. 포장지역이 있는 도시지역에서의 표면상태는 수문학에서 매우 중요하며 많은 경우의 수문설계는 도시화 지역의 확대로부터 발생된다.

2.3.2 주요 시설물 조사

1. 유역내의 건물, 공장, 도로, 유수지, 댐, 교량 등의 공공시설물과 하천내의 사방시설, 배수문, 보, 이·치수시설, 제방 등 하천부속물의 유무 및 밀집도 등을 조사하여 유출에 영향을 미치는 정도를 판단할 수 있도록 한다.
2. 유수 소통능력에 영향을 미치는 유역내의 시설물에 대한 현황을 양적으로 제시하고 중요한 시설물에 대해서는 그 위치 및 영향 등을 전반적으로 기술한다. 조사하여야 할 주요 시설물로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.
 - 1) 건물(주택, 상가, 공장, 학교건물 등)의 수와 밀집도
 - 2) 도로(포장상태), 운동장이 차지하는 면적과 전체 면적에 대한 비율
 - 3) 하수도, 배수문 및 우수거관망 부설 현황
 - 4) 유수지, 댐, 저수지, 양수장, 호수 등의 저류와 관계되는 이수시설 규모
 - 5) 교량, 철도 및 하천부지내에 설치된 고가차도용 교각 등의 상황
 - 6) 홍수터, 제방, 사방시설 등의 관리 상태와 치수시설현황
 - 7) 기타
3. 위에 열거한 이들 시설물을 항상 모두 포함하여 조사해야 하는 것은 아니며, 조사 대상유역의 유역크기 및 조사목적 등에 따라 영향을 크게 준다

고 판단되는 항목들을 조사하고 그 영향을 분석하는 것이 필요하다.

4. 시설물 조사는 현지조사나 항공사진 판독방법 등을 이용할 수도 있으며 기존의 유역조사 보고서가 있다면 이들 보고서를 참조하고, 보고서 발간 이후에 변경된 사항만을 추가할 수도 있다.

2.3.3 하천부지 이용 실태 조사

1. 하천수변과 인접한 지역의 토지이용 실태를 조사하여 하천환경과 관련된 계획, 관리 및 운영 등에 이용한다.
2. 소하천 유역인 경우에는 하천부지가 사유지인 경우가 있으므로 이들의 이용실태를 토지대장, 하천대장을 열람하고 현지조사를 통하여 상세하게 조사한다.
3. 하천의 아름다움과 자연스러움을 유지시키면서 하천공원 등과 같이 하천수변공간이용을 증대시킬 목적인 하천환경관리에 관한 계획은 하천 수변개방, 배후지역과의 연속성, 역사적·문화적 지역의 활용 등을 고려하여 수립되어야 하기 때문에 하천부지의 이용실태조사 결과를 토지이용계획과 연계시켜서 분석한다.

2.4 관련된 각종 계획 조사

2.4.1 계획 수문량

1. 소하천 유역을 포함하고 있는 법정하천에 대한 하천종합개발계획, 유역개발계획, 하천정비기본계획 등에 의하여 이미 분석된 설계 강수량이나 설계 홍수량 등에 대한 조사를 실시한다.
2. 하천종합개발계획, 유역개발계획, 하천정비기본계획 등에 의하여 제시된 계획 수문량에 대한 자료를 수집하여 분석에 사용한다. 때로는 이들 계획에 포함된 내용이 대규모 수공구조물에 적용되고 소규모 수공구조물에 대한 적용에는 별도의 분석이 필요할 경우도 발생된다.
3. 설계강수량은 지역별로 적용되는 확률강수량도나 강우강도공식이 다르며 제시된 설계강수량의 값도 여러가지일 수 있으므로 수문학적인 검토를 하여 가장 적합한 설계강수량을 선정한다.
4. 설계 홍수량의 경우는 사용된 홍수량 산정공식에 따라 같은 유역이라도 상이할 수 있으므로 면밀히 검토한다. 소하천 유역의 경우 수위 및 유량 관측자료가 없는 경우가 많으므로 조사된 설계 홍수량을 이용하여 비유량을 산정하여 설계 홍수량을 산정하는 것도 하나의 대안일 수 있다.
5. 자세한 분석과 결정은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제 12

장 수문통계'나 '제 13 장 홍수유출계산' 그리고 '계획편 제 2 장 설계 강우 및 홍수량'을 참고한다.

2.4.2 유역 개발 계획

1. 국토종합개발계획, 유역개발계획, 도시개발계획 등에 의하여 장차 어느 정도의 도시화가 진행될 것인가를 조사하고 예측하여야 한다.
2. 국토종합개발계획, 유역개발계획, 도시개발계획, 상하수도계획 등 장기 개발계획을 조사함으로써 그 유역의 도시화 진행 속도를 판단하며 이에 따른 유출현상의 변화를 예측하고 수반되는 수리·수문학적인 문제점을 미리 예견하여 그에 대처할 수 있는 계획을 수립할 수 있도록 한다.
3. 토지이용계획에 의하여 토지의 이용상황이 바뀌거나 도시개발계획에 의하여 건물, 도로, 교량, 공항 등이 건설되면 불투수구역이 증가되어 유역내의 유출특성은 크게 바뀌게 되고 하류지역이나 하천에 큰 부담을 주어 홍수피해를 유발하게 된다.
4. 상류지역이 개발되면 하류지역에 그 피해가 올 수 있으므로 통상 도시화가 이루어질 때는 도시화 정도에 따라 발생할 수 있는 문제점을 하류지역에 전가시키지 않고 자체적으로 해결하기 위하여 유역내에 우수지를 설치하거나 잠정 저류시설 등을 설치하게 된다. 그러므로 도시화 계획을 추진하고자 할 때에는 그 계획으로 인하여 발생할 수 있는 수리·수문학적 문제점 분석 및 해결책을 반드시 강구하여야 하므로 이들 사항을 검토 분석할 필요가 있다.

제 3 절 수문자료 조사

3.1 일반사항

- 3.1.1 분석 대상유역에 대한 기존의 보고서나 관측기록 등이 있을 경우 기상자료, 수문량자료, 인문자료, 홍수흔적 및 홍수피해 현황 등을 수집하여 유역의 이수, 치수 및 하천환경 계획 등에 이용 가능한 자료상태 및 추가조치 사항들을 결정할 수 있도록 조사한다.
- 3.1.2 대상 유역에 대한 전반적인 상황을 판단하고자 할 때, 기존에 이 유역에 대한 분석자료가 있다면 이들 자료를 우선적으로 이용하여 판단할 필요가 있다. 기존 자료를 이용하면 분석에 소요되는 시간과 노력을 줄일 수 있고 보다 적절한 조사 분석이 가능하게 된다.

- 3.1.3 대상유역이나 인접한 유역의 분석에 필요한 기상 및 수문자료가 충분하지 못하여 수문 자료를 관측에 의하여 얻고자 할 때는 「하천시설기준」 (1993. 12. 건설부) '조사편 2장 강수량 조사, 3장 수위조사, 4장 유량조사'의 내용을 참고한다.**

3.2 과거자료 조사

3.2.1 기상 및 수문자료 조사

1. 유역내에 이용 가능한 기상 관측소에 대한 정보와 관측 종류 및 조사 관측량에 대한 정보를 조사한다. 대상 유역에 대한 수문자료를 얻기 위해서 유역 내나 인접지역에 있는 수문 관측시설, 관측 종류 및 관측 방법, 관측소 운영 상태, 관측 기록자료의 신뢰도 등에 대한 정보를 조사하여야 한다.
2. 분석 대상 유역내에 이용 가능한 기상 관측소가 있는지 여부를 알아야 하고 만일 유역내에 이용 가능한 기상관측소가 없다면 인접한 지역의 기상 관측소의 자료를 참고로 이용할 수 있는지 여부를 조사하여야 한다. 때로는 인근 기상관측소 하나만이 아니라 2~3개소의 기상관측치를 비교하여 분석 대상유역에 대한 기상개황을 판단할 수 있을 경우도 있다.
3. 기상관측소에 대한 정보와 기상자료는 기상청에서 발간하는 기상년보, 한국 강수량자료, 한국 기후표, 한국 누년 기후극값 등의 간행물과 건설부에서 발행하는 한국수문조사년보 등을 참조하여 얻을 수 있을 것이며, 경우에 따라서는 대표 시험유역이나 유출시험유역으로 선정되어 연구대상이 되고 있는 유역에서 관측된 기상자료를 참조함으로써 좋은 분석을 할 수 있다.
4. 소하천 유역과 마찬가지로 분석 대상 유역의 규모가 작을 경우는 수문 관측 시설이 1개소이거나 또는 없을 경우도 있으므로 수문 관측소의 숫자를 포함한 이용 가능한 관측 자료들에 대한 다음과 같은 내용을 조사하여야 한다.
 - 1) 수문 관측시설 : 관측소 숫자, 관측 계기의 종류 및 숫자
 - 2) 이용가능 관측소 : 관측소명, 위치, 관측기간
 - 3) 관측 종류 : 강수량, 강설량, 수위, 유량, 증발량, 지하수위 등
 - 4) 관측 관할 : 건설부, 기상청, 한국수자원공사, 대학, 연구소 등
 - 5) 관측 방법 : 텔레미터(TM), 자기, 보통 등
 - 6) 조사 관측량 : 연평균 강수량, 일최대강수량, 지역 강우특성, 하천수위 등
 - 7) 관측소 운영 상태 : 자료의 이용 가능성 여부, 관측의 중단여부, 관측 시설의 이설 상황 등
 - 8) 유출량 : 수위-유량곡선의 획득 가능성, 유역의 수자원 부존량, 단위도

등의 유출 상황 분석자료 등

- 9) 유황 조사 : 수위표 지점의 최대유량, 풍수량, 평수량, 저수량, 갈수량, 하천 유지유량 등
5. 기타 수문관측소의 역사 및 변경사항 등 기상 및 수문자료 조사에 관한 자세한 사항은 「하천시설기준」(1993. 12, 건설부) '조사편 2장 강수량 조사, 3장 수위조사, 4장 유량조사'의 내용을 참고한다.

3.2.2 하천수 및 지하수 이용실태 조사

1. 하천수의 이용실태를 파악하기 위한 하천취배수량 조사는 원칙적으로 실측에 따르되 유수점용 허가량을 조사하고 환원수도 고려하여야 한다.
2. 지하수 이용량을 파악하기 위한 양수량조사는 자료조사, 현지조사, 설문조사 등에 의해 조사하고 정확도가 요구 될 때는 유량계를 부착하여 실측한다.
3. 하천취배수량의 조사는 일반적인 지하수 관리, 하천수의 지하수 유입, 유출량 추정 등과 함께 실시된다. 하천취배수량은 용수의 종류(농업용, 공업용, 생활용)에 따라 변동주기가 다르므로 주의해야 한다.
4. 양수량조사는 중요한 조사임에도 불구하고 양수량의 실태는 매우 파악하기 어려운 것이 사실이다. 이 조사를 보다 상세하게 조사하려면 현지조사, 설문 등을 실시한다. 더욱 정확도가 요구되는 경우와 양수 시간변동이 필요할 때는 양수정에 유량계를 첨부할 필요가 있다. 그 외에 우물관의 지름, 펌프용량, 소비전력을 이용한 추정법도 있다.

3.2.3 홍수범람 조사

1. 홍수 흔적 및 홍수 침수실적, 홍수 피해 상황, 상습 침수 지역, 유사량 등에 대한 자료를 수집하여 장래에 발생 가능한 문제점을 도출한다.
2. 홍수흔적 및 침수실적조사, 홍수피해조사, 상습침수지역조사 등은 큰 홍수가 발생할 때 이루어져야 하고 내무부 산하 지방 관서에 그 기록이 있는 경우도 있으나, 이들 자료의 획득이 불가능할 경우에는 주민들로 부터 대홍수시에 대한 경험을 청취하는 등의 현지조사가 필요하다. 때로는 기존의 보고서 등에 예상되는 상습 침수지역 등이 과거 발생 지역을 기준으로 하거나 수문량 분석에 의하여 분석된 경우가 있으므로 이들 자료를 이용할 수도 있다. 특히 홍수흔적 자료는 강우-유출 모의 모형을 통한 유역 수문량 점검에서 매우 중요한 자료가 되므로 가능한 한 상세하게 조사할 필요가 있다.
3. 대상 유역에 대한 수리·수문 자료가 빈약할 경우 추가적으로 필요한 자료를 추적할 시간적 여유가 있는 경우 그 기간내에 측정 가능한 자료를 측정하기 위한 별도의 단기 계획 수립이 필요하다.

제 4 절 하도 조사

4.1 하상조사

4.1.1 조사구간의 설정

1. 조사구간은 계획된 구간보다 상하류 방향으로 충분한 거리를 포함할 수 있도록 설정한다.
2. 조사구간의 설정은 그 목적에 따라 다소 차이가 있기는 하나 일반적으로 계획된 구간보다 상하류로 충분하게 설정하여야 한다.
3. 부등류 또는 부정류의 계산등에서 계획구간내에 통제점(統制點, control point)이나 경계조건 등을 결정할 수 없는 경우가 있으므로 이러한 경우에는 상류 또는 하류에서부터 계산할 필요가 있다. 이러한 상황에 대비하기 위하여 상하류의 수위관측지점, 교량, 보, 위어 등과 같은 통제점으로 사용할 수 있는 지점을 찾고 이 구간 내에도 필요한 하상조사를 실시한다.
4. 따라서 조사구간의 설정은 계획된 구간보다 상하류 방향으로 충분한 거리를 확보하여 조사하여야 한다.

4.1.2 하상재료 조사

1. 하상재료조사는 하상의 수리학적 특성을 파악하기 위하여 가급적 전체구간을 대표할 수 있는 지점에 대해 실시하여야 하며 하상재료의 급격한 변화가 있는 지점에 대해서도 조사하여야 한다.
2. 하상재료의 조사는 하상의 특성, 특히 조도의 계산, 유사이동, 하도안정 계산 등에 필수적인 사항이다. 대상구역에서 대표되는 하상재료를 조사하는 것 이외에도 홍수터, 퇴사구역 등 하상재료가 대상구역의 평균값보다 많은 다른 구역에 대해서도 실시하여야 한다.
3. 기타 자세한 조사요령은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제 6 장 유사조사 제 5 절 하상재료조사'에 따른다.

4.1.3 하상 단면변화 조사

1. 하천시설물의 계획이나 설계를 위한 계획지점 이외에도 하천의 거동을 알기 위하여 비교적 오랜 기간 동안의 하상 단면변화에 대하여 조사하여야 한다.
2. 하천단면은 하상재료가 암반 또는 특별한 하상보호공이 설치되어 있지 않은 이상 항상 변화하며 특히 홍수가 통과한 후에는 세굴이나 퇴사가 일어나 단면은 많은 변화를 일으키게 된다.

3. 이 하상단면조사로부터 유심 위치 및 방향의 변화를 알 수 있으며, 특히 구조물을 설치하는 경우에는 구조물 설치로 인한 하상의 변화를 면밀히 검토하여야 한다. 특히 골재채취, 하도개수, 구조물 설치 등 인위적인 요인에 의하여 변화하는 경우는 이의 장기적인 추세 등을 고려하여야 한다.
4. 하천 단면변화 조사는 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제 6 장 유사조사 제 4 절 하상변동량조사'를 참조한다.

4.2 조도계수

4.2.1 일반사항

1. 하천흐름의 유속산정에 적용하는 조도계수는 일반적으로 Manning의 조도계수를 사용한다.
2. 흐름에 대한 하도의 저항 정도를 표시하는 조도계수는 하천의 여러 가지 수리계산을 시행할 경우에 가장 중요한 기본적 수치중의 하나이다. 과거에는 Manning의 조도계수, 이외에도 Chezy의 평균유속계수, 절대조도, 평형하상 이론의 관계식 등이 각 경우에 맞게 구분되어 사용되기도 하였지만 하천수위 계산에는 현재 Manning의 조도계수가 가장 많이 사용되고 있다.
3. 조도계수 값에는 흐름에 대한 불명확한 요소들이 여러 가지 모양으로 개입되어 있으므로 그 정확도는 유효숫자 두째 자리까지로 한다.
4. 특히 Manning의 조도계수는 보통 n 으로 표시하지만 하천개수공사가 완료된 복단면 하도의 경우에는 합성조도계수, 즉 저수수와 홍수터를 합성한 조도계수를 N 으로 표시하여 사용하기도 한다.

4.2.2 조도계수의 검토

1. 하천의 조도계수는 저수 유량, 홍수유량 등에 대한 가급적 다수의 관측자료를 이용하여 검토해야 한다.
2. 흐름이 부등류인 경우에 하도구간의 조도계수는 그 구간에서의 부등류 계산의 역산에 의해 구해진 값을 사용하는 것으로 한다. 그러나 비교적 짧은 단일하도구간의 조도계수는 그 구간에서의 등류계산의 역산에 의한 값을 사용해도 좋다. 단 이 방법으로 구한 조도계수는 원칙적으로 그 구간에만 한하여 적용하여야 한다.
3. 하천수위 계산에는 정확도가 높은 조도계수가 요구된다. 그러나 조도계수는 일반적으로 동일하천의 동일구간에서 경년적으로도 변동되고 있는 바, 그것은 주로 다음과 같은 여러 가지 요소에 기인되는 것으로 알려져 있다. 따라서 정확도가 높은 조도계수를 얻기 위해서는 연속적으로 관측하

고 검정할 필요가 있다.

- 1) 유량과 같은 수문량의 크기 변화
 - 2) 하도의 종횡단 모양의 변화
 - 3) 인위적인 하상굴착, 하도개수, 하상 저하 및 상승
 - 4) 실측오차
4. 흐름이 부등류인 경우에는 보통 에너지선, 수면 및 하상의 경사가 모두 다르다. 이러한 경우 하도구간의 조도계수는 부등류 계산의 역산에 의해 계산되어 질 수 있다. 그러나 등류 계산에 의하여 역산되어진 조도계수는 그 한 구간의 실측 조도계수이긴 하지만 그 구간의 상하류에 걸쳐있는 긴 구간까지도 대표할 수 있을지가 의문스럽고 일반적으로 부등류 계산에 의하여 구한 n 값과는 서로 달라지는 경우가 많다. 그러나 이 값외에 실측치가 없을 경우에는 이것이 보다 좋은 추정치가 될 수 있다.
5. 조도계수 추정에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제7장 하도조사'를 참조한다.

4.2.3 흔적수위를 사용한 조도계수의 추정

1. 조도 계수의 검토를 위하여 홍수후 가급적 빠른 기간내에 흔적수위를 측정하여 비교적 정확도가 높다고 판단되는 흔적수위를 선정, 역산에 의하여 조도계수를 추정한다. 흔적수위를 사용하여 조도계수를 역산하는 방법은 그 자료의 종류, 정확도, 간격 등에 따라 원칙적으로 아래와 같이 산정한다.
 - 1) 종단으로 조밀한 흔적수위와 유량자료가 있는 경우: 부등류계산, 부정류 계산의 역산법
 - 2) 비교적 떨어져 있는 수위관측소만의 자료가 있는 경우: 등류계산(균일 단면의 경우에 한함), 부등류 계산의 역산법
 - 3) 짧은 구간에 2~3개 지점의 자료만이 있는 경우: 등류계산의 역산법
2. 조도계수의 검토에는 발생된 유량의 흔적수위(痕迹水位)가 필요하다. 그 중에서도 부등류 계산에 따라 첨두유량에 대한 조도계수를 역산하기 위해서는 하도내의 각 지점에 대한 최고수위를 알아야 한다. 이를 위해서는 한정되어 설치되어 있는 자기수위 관측소에서 관측된 시간수위기록만으로는 부족하며 수위흔적 이외에도 최고수위계의 기록 등이 이용된다. 수위흔적이나 부착부유물이 소실되기 전인 홍수직후에 조사측량을 실시하여야 한다.
3. 홍수흔적측량에 관한 세부사항은 “하천시설기준” ‘조사편 제 15 장 하천측량편의 2.6 홍수흔적조사’를 참조한다.
4. 흔적수위의 자료수가 적은 경우나 하도의 종횡단변화가 작은 장소에서는 흐름은 정상류(定常流)이며 등류라는 가정하에 등류계산의 역산에 의하여

조도계수를 계산하고 이를 필요로 하는 구간에 적용하거나 상하류를 포함한 구간의 대략 조도계수로 추정할 수 있다. 기타 자세한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제7장 하도조사'를 참조한다.

4.2.4 하상재료를 이용한 조도계수의 추정

1. 수리 수문자료가 적은 하천에서는 하상재료로부터 조도계수를 추정하여도 좋다. 단지 그 추정치에 대해서는 다른 비슷한 하천과 비교하거나 또는 그 후의 관측에 의하여 정확도를 높이도록 한다.
2. 조도계수를 역산한 값의 타당성을 확인하거나 자료가 적은 하천의 조도계수를 추정하기 위하여 해당 하천구간의 하상재료는 가장 큰 지표층의 하나가 된다.
3. 유사수리학에 따르면 이동상에서의 흐름에 대한 저항은 하상재료의 마찰 저항과 하상표면에 생긴 하상형태(사구, 사련)에 의한 형상저항과의 합으로 표시된다는 점에 있다. 표면마찰저항은 고정상의 저항과 서로 상용하며 비교적 쉽게 추정될 수 있다. 그러나 하상재료 입경의 크기와 수리량에 관계되어 발생, 발달, 그리고 소멸되는 하상형상의 예측과 이에 의한 형상저항의 크기는 실험적 조건이 잘 갖추어져 있는 수로실험에서도 정량적으로 명확한 이론적인 설명이 가능하지 못하다.
4. 이론적 고찰과 차원해석에 바탕을 두고 도입된 주요한 매개변수에 대하여 실험치를 정리하고 그것에 의하여 현상을 정량적으로 설명하고자 하는 경험적 방법이 현단계로서는 이론적 방법보다 앞서 있다.
5. 기타 자세한 내용은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제7장 하도조사'의 내용과 이와 관련된 국내외 연구, 실험 결과를 참고한다.

제 5 절 소하천의 환경조사

5.1 수질 및 저니질 조사

5.1.1 개요

1. 소하천의 관리 및 하천환경 기본계획을 수립하기 위해서는 하천의 수질 및 저니질에 관한 조사가 이루어 져야 한다.

5.1.2 수질조사

1. 수질조사는 하천(호소 및 저수지 포함)에 존재하는 지표수 및 지하수(지

하복류수 포함)를 적정하게 관리할 목적으로 이루어진다. 조사내용은 수중의 화학적, 생물화학적 및 세균학적 성상(性狀)과 여러 성분의 함유량 및 이들과 관련된 물리적 현상을 규명하고, 또한 그 결과를 이용하여 수질을 예측하는 것이다. 지표수 및 지하수의 화학적, 생물화학적 및 세균학적 성상은 자연조건(기후, 강우량 등)보다는 인위적인 조건 변화에 따른 영향이 더욱 크므로 대상 하천유역의 수질을 조사할 때는 유역내에 어떠한 오염원이 존재하는가를 우선 조사하고, 그에 대응할 수 있는 조사 방법 및 조사 항목들을 정할 필요가 있다.

- 1) 수질조사는 목적에 따라 수질관측, 지하수 수질조사, 오염원(汚染源)과 오염 부하량(負荷量)조사 및 개별조사로 분류된다.
 - 2) 수질관측이란 공공수역에서 하천수 오염과 관련된 환경기준의 유지여부와 달성정도를 파악하고 하천관리에 필요한 자료를 얻기 위하여 항구적이고 지속적으로 실시하는 수질조사의 일부분이다. 이 조사를 위하여 각 수역(水域)에는 기준지점과 추가지점을 설치하여 그 지점에서의 수질 및 유량을 동시에 관측함을 원칙으로 하고, 필요에 따라 수질을 계속적으로 감시한다.
 - 3) 지하수 수질조사는 지하수(복류수 포함)를 보존하고 효과적으로 이용하는 데 필요한 지하수의 수질자료를 얻기 위하여 지속적으로 관측하는 것을 말한다.
 - 4) 오염원 및 오염부하량 조사는 공공수역의 수질악화와 밀접한 관계가 있는 오염발생원의 파악과 그에 따른 발생 오염부하량, 배출 오염부하량, 유입 오염부하량, 그리고 유달률(流達率)에 대한 조사를 의미한다.
 - 5) 개별조사는 하천, 저수지 등에 구조물을 설치하고자 할 때 설계 및 공사에 필요한 물의 성질을 파악하기 위한 개별목적의 조사를 의미한다. 이 조사는 대상 공사에 따라 서로 다른 것이 보통이다.
2. 하천의 수질 조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제10장 수질 및 저니질 조사'를 참조한다.

5.1.3 저니질 조사

1. 저니질(底泥質) 조사는 하천 및 저수지의 적정한 관리를 위하여 바닥에 퇴적된 저니층의 화학적, 생물화학적 성상과 여러 성분의 함유량 및 그들과 관련된 물리적 성질의 현상을 규명하는 것을 목적으로 이루어지는 조사이다. 단, 준설의 필요성, 준설방법, 준설토의 처분방법 등을 검토하기 위하여 유해, 유독물질 및 다량의 유기물을 함유하는 저니질에 대한 보다 상세한 조사가 요구되기도 한다. 이들 조사는 유해, 유독물질 및 유기물 함유의 원인인 인위적 조건에 치중하여 그 조사방법, 조사항목 등을 선정한다.

2. 하천의 저니질 조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제10장 수질 및 저니질 조사'를 참조한다.

5.2 지하수 수질 조사

5.2.1 지하수 수질조사 일반

1. 지하수 수질조사는 그 필요에 따라 다음과 같은 내용을 조사한다.
 - 1) 수질의 장기 변동조사
 - 2) 지하수 유동조사에 따른 수질조사
 - 3) 기타 개별조사
2. 지하수는 불균질한 투수성 매개체를 통과하여 유동하는 경우가 많아 지표수와는 달리 유동상태가 느리고, 지표수에 비하여 혼합을 촉진시키는 물리적인 요인이 빈약하여 수질의 변화가 일반적으로 매우 완만하므로 수질 조사는 장기적 관점에서 실시할 필요가 있다. 지하수 수질의 장기 변동 조사는 지표수의 수질관측 기준지점 주위의 지하수층 수질을 장기간에 걸쳐 조사하여, 지하수 수질의 변동특성을 파악하기 위한 것이다.
3. 지하수의 유동에 관한 정성적 조사는 여러개의 관측정에서의 지하수위 측정으로부터 지하수의 수면경사를 구하여 파악하는 것이 일반적인 방법이나, 보다 구체적인 지하수 유동 실태를 파악하기 위한 방법으로 관측정에 추적물질(追跡物質, tracer)을 주입시켜 지하수의 유속과 유향등을 파악하기도 하며 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제 5 장 지하수 조사'를 참조한다.
4. 기타 개별조사는 특정의 오염원에 의한 지하수 오염상황 조사등의 경우이다. 지하수 수질조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제10장 수질 및 저니질 조사'를 참조한다.

5.3 오염발생원 및 오염부하량 조사

5.3.1 오염발생원 조사

1. 오염발생원 조사는 답사 및 지방행정부처의 자료를 이용하여 실시한다. 오염발생원은 하천, 호소 및 저수지 또는 이들에 유입하는 하천 또는 그 지천 유역별, 또한 이들에 유입하는 배수로(하수도 포함)는 시설 배수구역별로 분류하여 정리한다.
2. 오염발생원 조사는 하천수질 관리에 중요한 정보를 제공하므로 가능한 한 높은 정확도를 갖도록 조사해야 한다.

32 제 2 장 소하천 현황조사

3. 오염발생원은 답사와 지방 행정부처의 조사결과를 같이 비교·검토하여 하천 또는 지천 유역별, 배수로(하수도 포함)의 시설 배수구역별로 정리한다.
4. 오염발생원 조사는 최종적으로 연(年)단위의 통계를 필요로 하나 보다 구체적인 하천 수역의 수질관리 목적을 달성하기 위하여는 오염발생원별 원단위(原單位)의 자료가 요구된다. 오염원의 배출 특성에 따라 월별 변동이 매우 심한 축산폐수, 관개용수(용수의 배수특성 및 비료 사용특성), 관광객수 등은 월별통계가 요구된다.
5. 오염발생원 조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제10장 수질 및 저니질 조사'를 참조한다.

5.3.2 오염부하량 조사

1. 오염부하량 조사는 발생 오염부하량, 배출 오염부하량, 유출 오염부하량 등으로 나누어 조사하고 오염발생원별로 분류하여 분석, 정리한다.
2. 발생 오염부하량은 오염발생원 조사 결과에 기초하여 실측치 또는 원단위를 이용하여 산출한다. 발생 오염부하량은 인간생활, 인간의 생산 활동, 가축의 사료 등의 발생원에서 발생된 오염물의 전체 부하량이다. 따라서 발생 오염부하량은 이들 오염원별로 배출 총량을 구하고 실측결과 또는 기타지역에서 측정되어 산출된 오염원별 오염 부하 원단위를 이용하여 계산한다.
3. 배출 오염부하량은 발생 오염부하량을 산출한 모든 오염 발생원에서의 처리 또는 별도 처리에 의한 부하의 감소상황을 고려하여 원칙적으로 실측치를 기준으로 필요한 수질항목에 대하여 산정한다. 처리시설에서 처리되지 않은 오염부하량(예를 들면, 가정하수, 농경지 배수, 삼림오염 부하 등)은 발생 부하량과 동일한 값이 된다.
4. 유출 오염부하량은 해당 수역이 하천일 경우, 하천에 유입하는 지천, 배수로에 의한 오염 부하량이며, 해당 수역이 저수지 등 폐쇄수역일 경우는 하천, 배수로 등에 의한 오염 부하량이다. 이들 오염 부하량 측정은 대상 유역으로부터의 모든 배수가 배출된 후에야 가능하다. 단, 해당 수역이 갑조하천인 경우의 관측지점은 조석간만의 영향을 입으므로 그 영향이 없는 곳으로 하고 하류의 오염부하량은 별도의 방법으로 측정한다.
5. 오염부하량 조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) '조사편 제10장 수질 및 저니질 조사'를 참조한다.

5.4 생태환경 조사

5.4.1 생태환경 조사 일반

1. 생태환경하천의 수질관리 및 환경관리에 중요한 하천의 생태환경을 파악하는 표준적인 방법을 정한 것이다. 생태환경 조사는 하천내의 식생조사, 미소생물 조사, 어류 조사, 및 조수류 조사로 이루어 진다.
2. 식생조사는 조사대상구역내의 식생을 구체적으로 조사하고 그 결과를 종합적으로 고찰하는 것이다. 식생조사의 목적은 식물체의 생활 및 그 식생의 사회생활에 관한 여러 현상을 고찰하여 조사대상구역의 식생환경을 파악함으로써 호소 및 하천, 해안등의 환경보전과 정비를 위한 기본자료로 활용함에 있다.
3. 미소생물조사는 수중에 생식하는 여러 생물중에서 어류, 수생 고등식물 등을 제외한 비교적 소형의 생물 또는 현미경으로 관찰할 수 있을 정도로 작은 크기의 생물을 대상으로 한다. 미소생물 조사의 결과를 이용하면 조사대상 수역의 수질악화 실태, 오염발생원의 분포상태, 오염 부하원의 규모, 생물학적 자정능력, 부영양화 정도 등을 파악하는 것이 가능하고, 화학 및 물리적 조사로는 충분히 파악하기가 곤란한 오염의 시간적 변화 등을 파악할 수 있다. 이러한 특성 때문에 미소생물조사는 수중에서 생태환경의 실태를 파악하고 감시하는 방법 등으로 활용될 수 있다.
4. 어류조사는 대상구역의 어종 및 그 식성을 조사함으로써 해당구역의 수질과 생태환경을 파악하는 것이다. 하천의 환경조건이 변화함에 따라 그 곳에 서식하고 있는 생물군집도 영향을 받아 그 조건에 적응하는 생물군집으로 변화한다. 이것은 수생곤충 및 미생물 뿐만아니라 어류에 있어서도 마찬가지다. 어류를 수역의 생물지표로 이용하는 것은 어류가 인간과 매우 밀접한 관계를 갖고 있다는 점과 그 지표로서 이용하기가 대단히 용이하기 때문이다. 그러나 지표생물로 이용하기에는 많은 어려움이 있는데 그 중 가장 큰 어려움은 어류 자신이 큰 행동성을 가지고 하천의 상하류 구간을 이동한다는 것이다. 따라서 각각의 수역에 엄밀한 경계를 구분하는 것이 매우 곤란하다.
5. 조수류조사는 조사대상구역의 종류 및 생태를 조사함으로써 해당구역의 환경을 파악하는 것이다.
6. 생태환경 조사방법에 관한 현재까지의 우리나라의 연구성과는 모든 조사 절차, 방법 등을 표준화할 수 있는 정설의 단계에 이르지 못하고 있다.
7. 생태환경 조사에 관한 세부사항은 「하천시설기준」(1993. 12. 건설부) ‘조사편 제11장 생태환경 조사’를 참조한다.

5.5 문화재 및 유적지 현황 조사

5.5.1 현황 조사 일반

1. 유역내에 존재하고 있는 사찰, 공원, 서원, 향교, 고분 등 문화재 및 유적지 등에 대한 시설물의 유무와 그들의 역사적 배경 및 의의 등을 조사하여 하천환경계획 수립 등에 이용하도록 한다.
2. 하천환경을 위한 유역내 조사는 하천과 주변 지역과의 상호관계를 규명하여 하천의 이용과 보전방침을 설정하기 위한 것으로 사회적인 요소와 자연적인 요소로 나눌 수 있다.
3. 사회적인 요소로는 인구 및 토지이용 현황, 교통 및 문화·유적지의 분포 현황을 조사 검토하여 하천의 이용 가능성을 평가하기 위한 것이며, 자연적인 요소는 자연식생 현황, 여울 및 경관이 뛰어난 지점 등으로 자연보전 필요성을 평가하기 위한 것이다. 이중 문화재 및 유적지 현황 조사는 하천의 자연보전과 하천의 친수성 제고와 연계시켜 하천환경의 고도이용을 추구하는 데 중요한 사항으로서 문화재 및 유적지 관리를 담당하고 있는 관제부처나 기관의 자문을 통하여 그들의 역사성과 가치를 평가하는 조사가 포함되어야 한다.