

# 하천에 있어 어류의 생태적 위치(지위) 및 서식처 복원



**최준길 ▶▶**  
상지대학교 생명과학과 교수  
jkilchoi@sangji.ac.kr



**변화근 ▶▶**  
서원대학교 과학교육과  
cottus@chol.com

생태계란 생물과 그것을 둘러싸고 있는 무생물이 하나의 조직체로서 서로 유기적인 연결을 형성하고 있다. 태양, 공기, 물, 흙 등 무생물적인 요소와 생물 요소에는 생산자, 소비자, 분해자가 있다. 생태계를 기능면에서 보면 태양으로부터 오는 빛에너지는 생산자를 통하여 화학에너지로 전환되고 이 에너지는 소비자, 분해자로 흐르게 된다. 이러한 에너지 흐름이 없으면 생물이 생명활동을 할 수 없다. 그 뿐 아니라 생물이 살아가려면 많은 물질을 필요하게 된다. 물, 염분, 산소, 이산화탄소, 철분 등은 모든 생물이 필요로 하는 물질이다. 이런 물질들은 끊임없이 순환하게 된다. 따라서 생태계는 정적인 것이 아니라 동적인 것이다. 어는 한 순간도 정체되는 일이 없고 끊임없이 변화한다. 하천은 유수역으로 물이 흐르며, 물속에는 산소나 이산화탄소가 녹아 있고, 바닥에는 돌, 자갈, 모래, 펄 등이 지역에 따라 구성비를 달리하며

분포한다. 하천에 있어 생산자로서는 수생식물인 수초와 수변식물, 남조류, 녹조류, 규조류(돌말) 등으로 구성된 부착조류 및 부유성 식물플랑크톤 등이 있다. 저차 소비자로는 동물플랑크톤, 수서곤충, 민물조개 등이 있고 고차소비자로서는 어류가 있다. 분해자로서는 물곰팡이, 수중박테리아 등이 있다. 에너지는 먹이연쇄를 통하여 흐르고 있으며 그 곳에 살고 있는 생물들이 필요로 하는 물질들은 끊임없이 순환한다. 이와 같은 구조와 기능을 하천은 하나의 생태계로 이루어져 있다. 그러나 하천 생태계는 일반적으로 안정성과 생산성이 약한 것이 특징이다. 어류는 전반적으로 먹이 연쇄에 있어 고차 소비자에 속하지만 종에 따라 다양한 영양단계를 이루고 있다. 따라서 어류가 차지하는 생태학적 지위는 종에 따라 다양하다. 하천에 있어 각 어종은 필요한 물리적인 공간, 영양단계, 다양한 환경 요인의 적정범위 등을 서로 달리하고 있다. 그러므로 하천에서 이루어지는 공사는 하천의 위치와 서식 어종, 복원 대상 어종을 선정하여 이들 종에 대한 생태적 위치를 검토하여 이에 적합하도록 공사가 이루어져야 한다. 국내의 하천에서 대표적인 종의 생태적 지위를 살펴보면 다음과 같다.

## 1. 상류역

### ● 버들치(*Rhynchocypris oxycephalus*)

산간계류나 하천 상류역에 주로 분포하는 유영성

어류로 유속이 빠른 여울의 소형 소에 다량 서식한다. 하상구조는 큰 돌과 작은 돌이 분포하고 자갈이 풍부한 곳에 분포한다. 수변부는 갯버들과 달뿌리풀이 다량 생육하고 있으며 수온이 다소 낮은 곳을 선호한다. 이들 어종은 소와 급여울이 함께 분포하는 곳이 최적지이다. 유기물 오염에 대해 내성은 비교적 광범위하게 적용한다. 식성은 수서곤충 유충과 부착조류를 섭식하는 잡식성이나 수서곤충 유충이 주요 먹이원이다.

### ○ 복원기법

서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 1 m 이상되는 소(폭은 3 m 이상)를 조성하여야 하며 소를 중심으로 상방과 하방에 유속이 빠른 급여울을 형성하여야 한다. 하상은 하도 중심부에 큰 돌과 작은 돌이 분포하여야 하며 큰 돌과 작은 돌 주변은 자갈층이 다량 분포하여야 한다. 수변부에는 다량의 갯버들을 식재하여야 하며 수표면은 가능한 많은 부분이 수관으로 덮이게 하여야 한다.



버들치 서식지

버들치

### ● 대륙종개(*Orthrias nudus*)

수온이 낮은 하천 최상류역에 서식하는 저서성 어류이다. 유기물 오염에 내성이 약하고 수량이 적은 수역에서도 서식이 가능하다. 하상구조는 큰 돌이 분포하고 주로 큰 돌과 작은 돌로 구성되어 있으며 돌 주변에 자갈과 모래가 다소 분포하기도 한다. 수질 오염에 내성이 약하며 수심이 얇은 급여울 돌 밑에 서식한다. 식성은 주로 수서곤충 유충을 서식한다.

### ○ 복원기법

하천 상류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 1급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 0.20~0.30 m되는 급여울(유속은 0.4 m/s 이상, 유폭 2 m 이상)을 조성하여야 한다. 하도 중심부에 큰 돌이 1 m 간격으로 분포하여야 하며 큰 돌 주변에는 자갈이 다량 분포하여야 한다. 돌 밑에는 모래층이 형성되어 있어야 한다.



대륙종개 서식지

대륙종개

## 2. 중 · 상류역

### ● 참갈겨니(*Zacco koreanus*)

한국특산종으로 하천 중 · 상류역에 소에 우점하며 상류에도 분포한다. 유영성 어류로 유기물 오염에 내성이 약하고 수량이 풍부한 곳(하천차수 4차수 이상인 곳에 주로 서식)에 서식하며 대형 소를 중심으로 서식한다. 하상구조는 큰 돌이 위치하고 큰 돌 주변에 작은 돌이 다량 분포한다. 수변부는 갯버들과 낙엽활엽수림이 다량 생육하고 있는 곳을 선호한다. 소와 급여울이 함께 분포하는 곳이 안정적인 서식지이다. 식성은 수서곤충 유충과 낙하하는 육상곤충을 섭식하는 육식성 어종이다.

### ○ 복원기법

서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 2 m 이상되는 소(폭은 10 m 이상)를 조성하여야 하며 소를 중심으로 상방과 하방에 유속이 빠른 급여울

을 형성하여야 한다. 여울의 수심은 0.50 m 이상을 유지하여야 하며 하상은 하도 중심부에 큰 돌이 위치하고 큰 돌 주변에는 작은 돌과 자갈 등이 다량 분포하여야 한다. 수변부에는 갯버들과 낙엽활엽수림을 식재하여야 하며 수표면이 가능한 많이 수관으로 덮이게 하여야 한다.



참갈겨니 서식지



참갈겨니

● 새코미꾸리(*Koreocobitis rotundicaudata*), 수수미꾸리(*Niwaella multifasciata*)

이들 어종은 한국특산어종이며 하천 중·상류역에 주로 서식한다. 새코미꾸리는 한강 수계에 분포하고 수수미꾸리는 낙동강 수계에 분포하는 저서성 어류이다. 유기물 오염에 내성이 약하며 수량이 풍부한 하천 여울에 서식한다. 하상구조는 큰 돌이 분포하고 큰 돌 주변에 자갈이나 모래가 많은 곳에 분포한다.



새코미꾸리 서식지



새코미꾸리



수수미꾸리



자가사리 서식지



자가사리



통가리

식성은 주로 수서곤충 유충을 섭식한다.

○ 복원기법

하천 중·상류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 0.20~0.50 m되는 여울(유속은 0.2~0.4 m/s, 유폭 5 m 이상)을 조성하여야 한다. 하도 중심부에 큰 돌이 3 m 간격으로 분포하여야 하며 큰 돌 주변에는 모래가 다량 분포하여야 한다. 큰 돌의 경우 하상과 맞닿는 부분은 편평하여야 하며 부분적으로 공간이 형성되어 어류의 출입이 가능 하여야 한다. 돌 밑에는 모래와 자갈이 섞인 다공층으로 형성하여야 한다.

● 통가리(*Liobagrus andersoni*), 자가사리(*Liobagrus mediadiposalis*)

이들 어종은 한국특산어종이며 하천 중·상류역에 주로 서식한다. 통가리는 한강 수계에 분포하고 자가사리는 낙동강, 섬진강, 영산강, 금강 수계에 분포하는 저서성 어류이다. 유기물 오염에 내성이 약하며 수량이 풍부한 하천 여울에 서식한다. 하상구조는 큰 돌 분포하고 큰 돌 주변에 자갈이 많은 곳에 분포한다. 식성은 주로 수서곤충 유충을 섭식한다.

○ 복원기법

하천 중·상류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 0.30~1.00 m되는 여울(유속은 0.3~0.5 m/s, 유폭 10 m 이상)을 조성하여야 한다. 하도 중심부에 큰 돌이 3 m



간격으로 위치하여야 하며 큰 돌 주변에는 자갈이 다량 분포하여야 한다. 큰 돌의 경우 하상과 맞닿는 부분은 편평하여야 하며 부분적으로 공간이 형성되어 어류의 출입이 가능 하여야 한다. 돌 밑에는 자갈과 모래가 섞인 다공층으로 형성하여야 한다.

### 3. 하천종류

#### ● 납자루류

하천 종류를 중심으로 서식하는 납자루류는 흰줄납줄개(*Rhodeus ocellatus*), 각시붕어(*Rhodeus uyekii*), 떡납줄갱이(*Rhodeus notatus*), 줄납자루(*Acheilognathus yamatsutae*), 칼납자루(*Acheilognathus koreensis*), 납자루

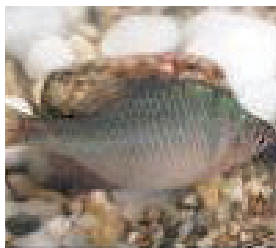
(*Acheilognathus lanceolatus*), 납지리(*Acheilognathus rhombeus*), 가시납지리(*Acheilognathus gracilis*) 등이 있다. 이들은 유영성 어류로 유속이 느리거나 정체된 수역에 분포하며 수초대(침수 및 정수식물)가 잘 발달된 곳을 선호한다. 비교적 유기물 오염에 내성이 강하며 하상은 모래와 펄로 형성된 곳을 서식지로 선택한다. 이들 어종은 모두 담수 이매패(민물조개: 말조개, 작은말조개, 펄조개, 대칭이 등)의 외투강 내에 산란을 한다. 식성은 주로 소형 수서곤충 유충, 동물성 플랑크톤, 식물성 플랑크톤 등을 섭식하나 식물성을 많이 섭취한다.

#### ○ 복원기법

하천 종류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 3급수 이상을 유지하도록 한다. 유속이 매우 느리거나 정체된 수역으로 여울부에 수심이 0.50~1.50 m되는 내만형 웅덩이(길이 5 m 이상, 폭 3 m 이상)를 조성하여야 한다. 하상은 모래와 펄로 조성하여야 하며 중앙부를 중심으로 침수식물을 식재하여야 하며 수변부에는 정수식물인 갈대, 줄, 부들 등의 식생을 형성하여야 한다. 하상에는 민물조개를 도입하여야 이들 어종이 산란을 할 수 있으며 안정적인 서식지를 조성할 수 있다.



납자루류 서식지



흰줄납줄개



각시붕어



납자루



납지리



가시납지리



떡납줄갱이



줄납자루



칼납자루

● **돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*)**

이들 어종은 한국특산어종이며 하천 중류역 여울에 주로 서식한다. 저서성 어류로 유기물 오염에 내성이 약하며 수량이 풍부하고 유속이 빠른 하천 급여울에 서식한다. 하상구조는 작은 돌과 자갈이 풍부한 곳에 분포한다. 수심이 얇은 곳을 선호하고 식성은 돌마자의 경우 부착조류를 주로 섭식하고 쉬리는 수서곤충 유충을 서식한다.

○ **복원기법**

하천 중류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 수심이 0.30~0.50 m되는 급여울(유속은 0.3~0.5 m/s, 유폭 5 m 이상)을 조성하여야 한다. 하도 중심부에 작은 돌과 자갈이 층을 형성하고 있으며 하상에 부착조류 중 규조류가 다량 생육하고 있어야 하며 남조류와 녹조류가 다량 번식하고 있지 않아야 한다.



쉬리 서식지



쉬리

● **참마자(*Hemibarbus longirostris*)**

하천 중류와 중·상류에 걸쳐 서식하며 중류역이 주요 서식지이다. 참마자는 유영성 어류이며 유기물 오염에 내성이 약하고 비교적 큰 하천의 소에 서식한다. 서식지의 하상구조는 암반, 자갈, 모래로 형성되어 있으며 수초대는 분포하지 않는다. 수질은 양호하여야 하며 수서곤충의 유충을 주로 먹는 육식성 어종이다.

○ **복원기법**

하천 중류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 복원하는 하천의 규모가 중규모 이상으로 커야 하며 여울과 여울 사이에 대형 소(수심 : 1.5~3.0 m, 폭 : 10 m 이상)를 조성하여야 한다. 소의 바닥은 암반, 자갈, 모래로 형성하여야 하며 하상에 유기물과 토사가 퇴적되지 않도록 한다. 소와 연결된 인접한 여울은 수심이 1 m 내외를 유지하도록 하여야 한다. 참마자 서식지에는 수초대를 조사하지 않도록 한다.



참마자 서식지



참마자

● **모래무지(*Pseudogobio esocinus*)**



돌마자

하천 중류와 중·하류에 걸쳐 서식하며 중류역이 주요 서식지이다. 모래무지는 저서성 어류이며 하상이 모래로 형성된 곳에 서식한다. 수심이 얇은 평여울에 주로 서식

하며 모래 속을 파고 들어가 몸을 숨긴다. 수서곤충 유충과 소형동물을 모래와 같이 섭식한 후 모래를 아가미 뚜껑 밖으로 뱉어내고 먹이는 삼킨다. 서식지의 하상구조는 모래로 구성되어 있고 수초대의 발달이 거의 없으며 유속이 느린 여울에 분포한다.

○ **복원기법**

하천 중류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 서식지는 평여울로 유속이 느리며(유속은 0.2

~0.3 m/s) 수심이 0.50 m 이내로 얇게 조성하여야 한다. 침수 및 정수식물의 수초대 조성을 피하고 하상에 유기물이나 토사가 퇴적되지 않도록 하여야 한다.



모래무지 서식지

모래무지

- 참종개(*Iksookimia koreensis*), 기름종개(*Cobitis hankugensis*), 점줄종개(*Cobitis lutheri*)

이들 어종은 미꾸리과 어종으로 하천 중류와 중·하류에 걸쳐 서식하며 중류역이 주요 서식지이다. 저서성 어류이며 하상에 모래가 풍부한 곳에 서식한다. 수심이 얇은 평여울에 주로 서식하며 모래 속을 파고 들어가 몸을 숨긴다. 수서곤충 유충과 소형동물물 모래와 같이 섭식한 후 모래를 아가미 뚜껍 밖으로 뱉어내고 먹이는 삼킨다. 서식지의 하상구조는 주로 자갈과 모래로 구성되어 있으나 모래가 풍부하여야 하며 수초대의 발달이 거의 없으며 유속이 느린 여울에 분포한다.

#### ○ 복원기법

하천 중류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 2급수 이상을 유지하도록 한다. 서식지는 평여울로 유속이 느리며(유속은 0.3



참종개 및 점줄종개 서식지



참종개



점줄종개

~0.4 m/s) 자갈과 모래가 함께 분포하며 수심이 0.50 m 이내로 얇게 조성하여야 한다. 침수 및 정수식물의 수초대 조성을 피하고 하상에 유기물이나 토사가 퇴적되지 않도록 하여야 한다.

#### 4. 하천하류

- 잉어(*Cyprinus carpio*), 붕어(*Carassius auratus*), 누치(*Hemibarbus labeo*)

잉어과 어류로 하천 하류를 중심으로 서식하는 유영성 어류이다. 이들 어종은 유기물 오염에 내성이 강하며 누치의 경우 수량이 풍부한 곳에 서식한다. 유속이 느리거나 정체된 수역에 분포하며 잉어와 붕어는 수초대(침수 및 정수식물)가 잘 발달된 곳을 선호하나 누치는 수심이 깊어 수초대가 발달하지 않는 수역에 주로 서식한다. 이들 어종의 서식지 구조는 유기물이 다량 포함된 모래와 펄로 구성되어 있다. 잉어와 붕어는 잡식성이며 누치는 주로 동물성 먹이를 섭식한다.

#### ○ 복원기법

하천 하류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 3급수 이상을 유지하도록 한다. 유속이 매우 느리거나 정체된 수역으로 수심이 1 m 이상을 유지하여야 하며 잉어과 붕어는 수초대(침수식물과 정수식물)를 풍부히 조성하여야 하며 누치의 경우는 수초대를 조성할 필요가 없다. 하상에는 모래와 펄로 형성하고 수변부에는 갈대와 버드나무

군락을 조성하는 것이 바람직하다.





붕어 서식지



잉어 서식지



누치 서식지

은 유기물이 퇴적되어 있으며 유속이 다소 느린 평여울로 작은 돌 주변에 모래가 다량 분포하는 곳을 선호한다. 주로 수서 곤충 유충과 소형동물을 섭식한다.



붕어



잉어



누치

○ 복원기법

하천 하류역 중 서식지가 파괴되었거나 새로운 서식지를 조성할 경우 수질은 3급수 이상을 유지하도록 한다. 하상은 모래와 자갈이 풍부하고 작은 돌이 분포하며 수심이 0.30 m 이내로 얇은 여울을 조성하여야 한다. 🌊

● **꼭저구(*Gymnogobius urotaenia*), 밀어(*Rhinogobius brunneus*), 민물검정망둑(*Tridentiger brevispinis*)**

하천 하류를 중심으로 서식하는 저서성 어류이다. 이들 어종은 유기물 오염에 내성이 강하며 수심이 얇은 여울에 분포한다. 서식지의 하상구조는 작은 돌과 자갈로 구성되었으나 자갈이 풍부하다. 밀어는 자갈이 많고 유속이 빠른 여울을 선호하며 꼭저구와 민물검정망둑



꼭저구 서식지



밀어 서식지



민물검정망둑 서식지



꼭저구



밀어



민물검정망둑