

자연학습장에서 만나는 민물고기

1. 어류의 이해

- 어류의 분류와 다양성

어류는 고생대에 출현하여 해수, 민물의 다양한 환경에 맞게 진화를 거듭하여 현재에는 약 24,000여종에 달한다. 오랜 기간 각자 다른 기후와 지리적 환경에 맞게 적응한 결과, 포유류 3,500여종, 조류 8,600여종, 파충류 6,000여종, 양서류 3,000여 종 등, 다른 척추동물보다 훨씬 많은 종으로 다양하게 진화한 것이다.

일반적인 어류의 분류법은 아래와 같다.

- 식성에 따른 분류

- * 육식성: 다른 어류나 수생 곤충 등을 먹는 종, 쏘가리, 메기, 꺾지 등.
- * 잡식성: 육식과 함께 식물의 씨앗, 부착조류 등 다양하게 먹는 종, 대부분의 종이 해당.
- * 초식성: 수초나 씨앗, 부착조류를 먹는 종, 잉어, 향어, 초어, 은어 등

- 수온에 따른 분류

- * 냉수성 어류: 열목어, 금강모치, 빙어, 산천어 등 북방계 어류
- * 온수성 어류: 대부분의 담수어.
- * 열대성 어류: 무태장어.

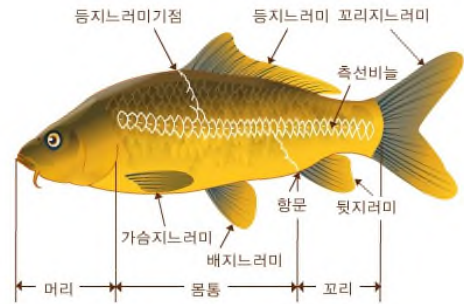
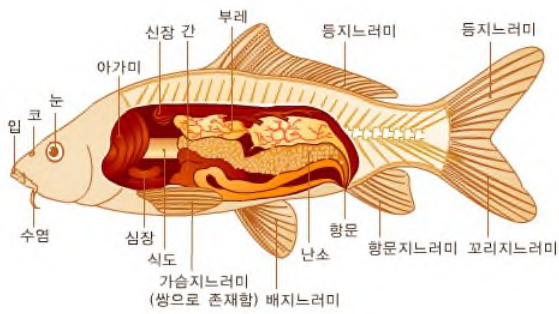
- 습성에 따른 분류

- * 1차담수어: 순수 담수어라 하며 민물에서만 사는 종. 잉어, 동자개 등
- * 2차담수어: 민물, 해수에서 다 사는 종. 송어과 등.
- * 회유성어류: 산란 등 일정기간 민물에 오는 종. 연어, 은어, 송어, 큰가시고기 등
- * 근연성 어류: 망둑어, 뱀어 등 연안이나 하천의 하구에 올라오는 어종.

- 어류의 외부형태 및 내부구조

어류는 머리, 몸통, 꼬리, 지느러미로 구분하며 머리는 주둥이부터 아가미 끝까지이고 몸통은 여기에서 항문까지, 꼬리는 항문에서 꼬리지느러미 기부까지이다. 지느러미는 홀지느러미(등지느러미, 뒷지느러미, 꼬리지느러미)와 짝지느러미(가슴지느러미, 배지느러미)가 있다. 종에 따라 특정 지느러미가 없거나 2개가 있는 종도 있다.

물고기의 체형은 사는 장소나 생활습성에 따라 여러 가지가 있다. 가장 일반적인 모양은 유선형이고, 납자루와 같이 좌우로 납작한 측편형, 가오리나 넙치와 같이 아래위로 납작한 종편형, 뱀장어와 같이 기다란 장어형, 미꾸리와 같은 리본형, 복어와 같은 구형이 있다.



물고기의 내부에도 다른 동물과 마찬가지로 생명을 유지하기 위한 호흡기관, 소화기관, 배설기관, 순환계 등의 여러 기관이 들어있다.

물고기의 호흡기관은 아가미로 머리의 뒤쪽에 쌍으로 위치하며, 입에서 머금은 물이 아가미를 통하여 아가미 뚜껑으로 빠져 나가면서 물속에 녹아있는 산소를 받아들이고 체내에서 생긴 이산화탄소를 밖으로 배출한다.

아가미는 수많은 가느다란 판형 구조로 구성되어 있어 포유류의 폐처럼 표면적이 넓다. 순환계의 대표적인 기관인 심장은 아가미의 뒤쪽 가슴지느러미 위쪽에 위치하며 몸 전체에 산소가 풍부한 혈액을 보내고 노폐물이 쌓인 혈액을 받아들인다.

소화기관은 식도, 위, 소장, 간, 쓸개 등으로 구성되며, 복강의 대부분을 차지하고 각각 외부에서 들어온 먹이를 분해하여 영양분으로 만드는 일을 한다. 배설기관은 신장, 방광, 항문 등으로 구성되며 신장은 척추의 바로 아래에 붙어 있어 구분이 힘든 편이다.

생식기관은 신장의 아래쪽 양측에 쌍으로 존재하며 난소는 황색에 알갱이 모양의 난세포가 육안으로도 구분되지만 정소는 가늘고 긴 구조로 백색을 띠며 작아 구분이 힘든 편이다.

물고기에 독특하게 나타나는 부레는 호흡 및 배설 기관으로의 역할도 수행하지만 주로 물속에서 물고기가 부유할 수 있게 해 주는 중요한 기능을 한다. 부레는 전실과 후실로 나누어지며 각 실은 가느다란 관으로 연결되어 앞부분과 뒷부분의 체적을 변화시킬 수 있다. 또한 미꾸리과나 동자개과의 종들처럼 저서성 어류들은 부레가 축소되거나 딱딱한 골낭으로 싸인 경우도 있다. 부레의 또 다른 중요한 기능은 소리를 탐지하는 기능으로 부레의 앞 끝에 진동을 받아들이는 웨베르씨 기관(포유류의 내이와 같음)이 접촉하고 있어 물속으로 전달된 음파 신호를 뇌에 전달한다.

- 어류의 부분별 명칭과 구조

- **입** : 몸의 맨 앞쪽에 나와 있어 먹이를 잡는 데 매우 편리하다. 물고기 입의 위치는 생활하는 장소에 따라 조금씩 달라서 물고기가 서식하는 물의 깊이를 알 수 있다. 끝이 위로 향한 입을 가진 물고기는 수면 근처에, 머리의 앞쪽 끝부분에 입이 위치한 물고기는 물의 중간쯤에 서식하며 바닥으로 향한 경우는 바닥 가까이에서 생활한다. 물고기의 입은 먹이를 잡아먹는 구실을 하지만, 경우에 따라 적을 공격하는 무기로도 쓰인다.

* 미각 : 물고기도 대부분 혀에 미각세포가 있어 맛을 느낀다. 머리카락이나 지느러미 등에 미각세포가 있는 종도 있다. 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛 등을 느끼며 사람보다 더 잘 느끼는 종도 있다.

- 비늘 : 대부분의 물고기는 비늘로 온몸을 싸고 있는데 외부의 병원균이나 온도 변화 등으로부터 물고기를 보호하는 역할을 한다. 비늘이 없는 메기 등은 미끈미끈한 점액질로 비늘의 역할을 대신한다. 비늘이 어중에 따라 가시 등으로 변하는 종도 있다. 비늘은 빠져도 일정기간이 지나면 거의 재생하나 원래와 같이 규칙적인 모양보다는 약간 불규칙적인 모양이 되기도 한다. 종에 따라서는 재생이 되지 않고 떨어진 부분의 물고기 피부가 딱딱하게 굳어 각질층이 되어 비늘을 대신하기도 한다.



- 지느러미 : 물고기의 지느러미는 운동이나 이동의 수단, 혹은 균형을 잡기 위한 수단으로 쓰인다. 또한 번식을 위해 암컷에게 구애할 때나 알을 부화시키는 기간에도 역할이 크다. 물고기는 대개 등, 가슴, 배, 꼬리 등에 지느러미를 가지고 있는데 그 중에는 퇴화해서 없어진 지느러미도 있고, 날카로운 가시로 변했거나 어떤 물체에 달라붙기 편리하도록 변한 것도 있다.

* 꼬리지느러미 : 물고기가 헤엄치는데 추진력을 주는 역할을 하며, 방향을 잡는 키의 역할을 한다.

* 배지느러미 : 좌우 한 쌍을 가지고 있으며 몸체의 중심균형과 적에 대한 방어무기로 사용한다.

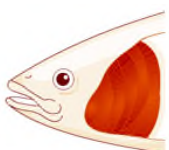
* 뒷지느러미 : 중심수평의 균형과 부유기능의 보조 역할을 한다.

* 등지느러미 : 가시고기처럼 직립해있는 것도 있고, 단단한 뼈 조직이나 물렁한 조각으로 구성되어 있는 것도 있다. 전진 운동에서 물의 뒤쪽을 밀어내는 역할을 한다.

* 가슴지느러미 : 아가미 덮개 뒤쪽에 위치해 있으며 좌우의 균형을 잡는데 이용한다.

* 기름지느러미 : 크기가 작으며 지방질이 매우 풍부한 기름지느러미는 등지느러미와 꼬리지느러미 사이에 위치해 있다.

- 부레 : 물고기는 대부분 부레라는 공기주머니를 1~2개 갖고 있는데 물에 뜨거나 가라앉을 때 이용하는 매우 중요한 기관이다. 부레에는 가스가 가득 차 있으며 부레의 기능에는 부력을 조절하는 기능 외에도 보조호흡의 기능(산소저장), 압력과 소리를 감지하는 기능, 소리를 내는 공명 기능 등이 있다. 상어류는 부레가 없다.



- 아가미 : 아가미는 호흡을 하기 위한 기관이다. 물고기는 아가미에서 산소를 섭취하고, 대신에 대사 결과 생긴 탄산가스를 배출하는 가스교환으로 숨을 쉰다. 그리고 아가미 안쪽에는 새파라는 기관이 발달하여 입을 통해 들어온 물을 배출

시킬 때 먹이를 걸러먹는 역할을 한다.

* **체온** : 물고기는 포유류와 같이 일정한 체온을 유지하는 게 아니고 주위의 수온에 따라 체온이 변하는 변온동물이다. 아가미를 통해 수온이 물고기의 체내에 영향을 주며 주위 수온과 같이 변하는 것이다. 그러나 갑자기 온도가 크게 바뀌면 적응하지 못하고 쇼크사하기도 한다. 따라서 물갈이할 때 30%이상은 하지 않는 게 좋다.

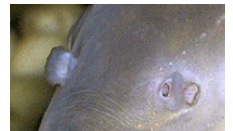
- **항문** : 물고기의 모든 내장이 끝나는 맨 뒤 쪽에 생식공과 함께 위치하고, 소화된 노폐물을 체외로 배설한다.



- **눈** : 물고기의 눈은 눈꺼풀도 눈물도 없으나, 물자체가 육상동물의 눈물과 같은 역할을 하며 시력은 그다지 좋지 않고 약색맹에 가깝다. 물고기의 눈은 물 속 생활에 적합한 구조로 되어 있다. 눈의 수정체는 완전한 구의 형태로 가까운 곳만 볼 수 있다. 최대거리는 45센티미터이지만 몸에 있는 측선을 이용해 먼 거리에 있는 사물을 식별할 수도 있다. 물고기들도 색상에 반응할 수는 있지만 너무 밝은 경우 색상인지도가 떨어지기도 한다.

* **수면** : 물고기도 잠을 잔다. 어종에 따라 약간씩 다르지만 대부분의 물고기는 밤에 잠을 자고 야행성 물고기는 대부분 낮에 잠을 잔다. 쏘가리등과 내수성 어종 등은 겨울을 동면과 비슷한 가수면 상태로 지내는 종도 있다.

- **코** : 위턱과 눈 사이에 좌우 1쌍이 잘 발달되어 있다. 물고기들은 콧구멍을 숨쉬는데 이용하지 않고 오직 냄새를 맡아 먹이를 식별하고, 회유방향을 선택하는데 사용한다.



- **귀** : 물고기의 귀는 육상동물의 겉귀와 달리 피부 속에 들어있는 속귀(물의 저항을 줄임)로 소리에 매우 민감하다.

* **이석** : 비늘과 같이 굳은 조직에 침착되어 전체가 동심원상의 배열을 이루는 집합구조. 이석의 성장기록을 관독하여 연령을 측정한다.

- **수염** : 물고기의 수염은 더듬이 역할을 하며, 먹이를 식별하는데 주로 사용된다.



- **옆줄(측선)** : 옆줄은 물고기의 여섯 번째 감각기관으로 유영 등의 활동을 할 때 수압, 진동 및 유속 등을 감지하여 회유 방향을 조정한다.

2. 우리하천의 민물고기

민물에서 사는 물고기들은 바닷물을 통과할 수 없기 때문에 이웃한 다른 하천으로 이동할 수 없다. 즉 한 하천에 갇혀 있는 셈이다. 하나의 산을 가운데 두고 양쪽으로 흘러내리는 두 하천에서 대규모의 산사태나 홍수로 경사가 급한 쪽이 무너져 내리는 이른바 하천 쟁탈이라는 현상으로 다른 수계에서 같은 종의 물고기가 발견되기도 한다. 이 현상에 의하여 과거 언젠가 남한강에 살던 물고기가 낙동강의 상류나 삼척 오십천으로 옮겨가게 되었을 것이다.

우리나라에서는 태백산맥을 경계로 하여 서쪽은 완만하고 동쪽은 경사가 급하므로 동쪽으로는 이동은 일어날 수 있어도 그 반대방향으로의 이동은 불가능하다. 이런 점에서 민물고기의 분포는 그 땅의 오랜 역사를 밝히는 데 중요한 열쇠를 제공하기도 한다.

(1) 동북한아지역 : 강릉 남대천 이북의 동해안으로 흐르는 모든 수역

- 분포어류 : 잉어과 9종 미꾸리과 5종 등 15종
- 동북한아 지역에만 분포하는 한국 고유종(3종)
 - 버들가지, 강종개, 북방종개
- 동북한아 지역과 중국북부 및 시베리아에 공통으로 분포하는 어류(5종)
 - 버들개, 동버들개, 청가시고기, 두만가시고기, 종개

(2) 서한아 지역 : 압록강, 청천강, 대동강, 제령강, 임진강, 한강, 안성천, 삼교천, 금강, 만경강, 동진강, 부안 백천 및 고창 인천강의 수계

- 분포어류 : 잉어목과 메기목 어류 76종(한국 고유종 35종)
- 서한아 지역에만 분포하는 한국 고유종(14종)
 - 한강납줄개, 목납자루, 어름치, 감돌고기, 가는돌고기, 빠가사리, 꾸구리, 돌상어, 새코미꾸리, 금강모치, 참종개, 부안종개, 미호종개, 통가리
- 서한아 지역과 중국대륙에 공통으로 분포하는 어류(9종)
 - 케톱치, 두우쟁이, 야레, 눈불개, 살치, 대농갱이, 종어, 밀자개, 대륙종개

(3) 남한아 지역 : 영산강, 탐진강, 섬진강, 낙동강 수계와 동해안으로 유입되는 하천중 미읍천, 삼척 오십천, 왕피천, 영덕 오십천, 형산강, 태화강의 수계

- 분포어류 : 잉어목과 메기목 어류 61종(한국 고유종 30종)
- 남한아 지역에만 분포하는 한국 고유종(12종)
 - 점물개, 모래주사, 임실납자루, 왕종개, 동방종개, 여울마자, 줄종개, 얼룩새코미꾸리, 큰줄납자루, 수수미꾸리, 줌수수치, 꼬치동자개
- 남한아 지역과 일본 서남부에 공통으로 분포하는 어류(3종)
 - 기름종개, 송사리, 꺾저기

※ 고유종

민물고기의 경우 큰 지리적 사건이 일어나 인근 수계와 섞이지 않는 한 원래 서식하던 수계를 벗어날 수 없으므로 현재 강이나 호수에서 발견되는 종은 아주 오랫동안 그 수계에서 살아오면서 진화한 것으로 보는 것이 이치에 맞는다. 이처럼 지리적으로 격리된 상태에서 진화를 거쳐 다른 종으로 변화되는 현상을 지리적 종분화라 한다. 이처럼 다른 수계에는 없고 일정하게 구분된 수역에만 나타나는 종을 고유종이라 하는데, 대륙을 기준으로 할 때 우리나라에는 약 45종의 고유종이 나타난다. 이들 고유종은 대부분 이동성이 약하거나 저서성인 무지아과 어류인 경우가 많다.

해산어종의 경우 이처럼 인근 국가별로 고유종이 나타나는 경우는 거의 없다. 우리나라에서도 약 1,000여 종의 해산어 가운데 고유종은 2종정도에 지나지 않는다. 그러나 민물고기는 기수어종을 포함하여 200여 종으로 그 비율이 약 22%를 초과할 정도이므로 고유화 빈도가 아주 높다. 고유종이 많다는 점은 세계적으로 유일한 유전자원을 많이 가졌음을 의미하며, 우리 자연의 역사를 반영하고 있음을 의미하므로 문화유산 못지않게 중요하다.

3. 자연학습장의 물고기

피라니아

잉어목 카라신과의 열대성 담수어 성질이 흉폭함 약 30cm 등면 회갈색, 배면 담황갈색
서식장소 하천 남아메리카의 아마존강·오리노코강·파라나강

피라니아란 말은 원주민의 말로 '이빨이 있는 물고기'라는 뜻이다. 몸길이 30cm에 달한다. 몸은 달걀 모양이고 눈에 띄게 옆으로 납작하다. 아래턱이 매우 발달하였으며 삼각형의 예리한 이빨이 있다. 기름지느러미(등지느러미 뒷쪽에 있으며 연조가 없고 육질로 되어 있는 작은 지느러미)가 있다. 몸빛깔은 등면이 회갈색이고 배면은 담황갈색이며 옆구리에 어두운 반점이 흩어져 있다. 배·가슴지느러미·배지느러미·뒷지느러미의 후반은 홍색이다.

육식성으로 성질이 흉폭하여 하천을 건너는 소나 양 등을 습격하고 무리를 지어 공격해서 뼈와 가죽만 남기고 살은 모두 먹어치운다. 1년이면 성숙하는데 암수의 구별이 어렵지만 암컷은 포란에 의해 배가 커지므로 구별된다. 3,000~4,000개의 알을 낳는다. 알은 공 모양으로 오렌지색이다. 수컷은 가슴지느러미로 물흐름을 일으켜 알에 산소를 공급하며 부화 후에도 잠시 보호한다. 관상용으로서 수온 24~30℃의 수조에서 사육한다. 미꾸라지나 작은 물고기를 먹이로 준다. 남아메리카의 아마존강·오리노코강·파라나강 등에 분포한다.