

# 수서 곤충을 이용한 하천의 수질 오염 현장 교육

윤병진(부산환경교육연구회 회원, 교사)

## I. 서론

하천의 생태계는 유치원생에서부터 대학생에 이르기까지 다양한 수준의 환경 교육을 할 수 있는 깊이와 폭을 갖고 있다. 모든 생태계의 구성이 그렇듯이 하천의 생태계 역시 환경적인 부분과 생물적인 부분으로 나누어져 있다. 물이 얼마나 맑고 흐린가, 물고기가 살고 있는가, 어떤 수서 생물이 채집이 되는가, 그리고 용존산소량(Dissolved Oxygen)과 생화학적 산소요구량(Biochemical Oxygen Demand) 등과 같은 일반적인 내용들이 모두 수질오염의 문제와 연관된 환경 교육의 주제가 될 수 있으며 학습자의 수준에 따라서 상당한 깊이에 이르는 지식과, 실험 실습, 그리고 현장 학습을 통한 분석이 필요한 과제로 개발될 수 있다. 94년 6월부터 현재까지 부산의 대천천의 수서생물조사를 통해 하천의 수질오염과 그 오염원에 대한 추적과 그것이 지역사회의 수질 오염에 대한 관심을 유발시킬 수 있게 된 소기의 성과를 사례로 발표하면서 아울러 하천의 수질오염과 연관되어 행해지는 현장학습에 대해 교사나 학생들이 나아가야 할 방향과 발생하는 문제점들에 대한 해결 방법들을 제시하여 일선 학교에서 환경 교육의 일환으로 특별활동 및 야외 학습에 적용하는데 도움이 되고자 한다.

## II. 본론

### 1. 이론적 배경

수서 생물들 중 곤충의 유생들과 다른 무척추동물들은 물고기와는 달리 정주성이며 종에 따라 오염에 대한 다른 내성의 범위를 갖고 있어서 어느 지점에서 특정 생물의 군집 변화나 서식 여부는 곧 그 지점의 수질을 반영하게 되어 수질 및 환경을 평가하는데 사용될 수 있다.

유기물 오염이 증가하면 곤충을 비롯한 수서 생물의 군집의 다양성이 감소하게 된다. 이것은 오염이 진행됨에 따라 오염에 내성이 약한 종의 개체 수가 감소하기 시작하며 오염이 더욱 심해지면 내성이 강한 소수의 종만 남게 되어 다양성이 떨어진다. 그런데 남은 소수의 종의 개체 수는 오히려 증가하는 경향을 보이게 되는데 그것은 오염이 증가함에 따

라 오염에 대해 내성이 약한 다른 종들이 사라짐으로 인해 먹이의 경쟁에서 오히려 이익을 얻게 되는 것으로 설명 될 수 있다. 또한 오염이 진행됨에 따라 특정한 지표 종들이 점진적으로 사라지기 시작하며 처음에는 나타나지 않던 지표 종이 나타나거나 처음에 나타났더라도 많은 개체 수가 나타나지 않던 종의 개체 수가 증가하는 경향이 나타나게 된다.

## 2. 활동 사례

1994년 6월부터 현재까지 부산의 금정산 산성 부근에서 시작하여 서쪽 사면을 흘러 낙동강으로 유입되는 대천천에서 월 1회 부산 동고등학교 생물반 학생들과 함께 수서 곤충을 비롯한 수생 무척추동물을 채집하여 수질을 조사하고 있다. 대천천은 상류 지점에 위락지인 산성 마을이 있어 많은 음식점과 주거 시설이 집중되어 있고 축사가 있어서 상류 지점의 수질은 상당한 양의 유기물로 오염되어 있으나 중류, 하류로 내려 갈수록 수량이 많아져 희석이 되고 미생물에 의해 분해되어서 하류 지역은 여름철 피서지로서 인근 주민들이 물놀이를 하는 정도이다. 그러나 상류 지역에서 많은 양의 가정 하수와 축사의 오물이 유입되고 있으므로 하류 지역에서 시민들이 물놀이를 하는 것은 건강상의 문제를 일으킬 것으로 생각되었다. 본 조사에서는 대천천의 상류, 중류, 하류에서 학생들이 수서 곤충의 군집을 조사하고 이를 통하여 수질 평가를 함으로써 산성 마을의 유기물 유입이 수질과 수서 생물에 미치는 영향을 알아 볼 수 있도록 하였다.

94년 6월에서 95년 5월까지, 1년간의 조사 활동의 결과를 보면 수서 곤충은 분류가 어려운 깔따구류를 제외하고 총 6목 23과 29속 35종으로 나타났으며 총 1775 개체가 채집되었다. 동 기간동안의 제 1 우점종은 하루살이목 꼬마하루살이과의 꼬마하루살이로 596개체가 채집되어 전체의 34.8%를 차지하였고 제 2 우점종은 알락하루살이과의 빗살알락하루살이로 238개체가 채집되어 전체의 13.9%를 차지하였다. 상류 지역의 종수와 개체 수는 12종 321개체, 중류 지역은 27종 796개체, 그리고 하류 지역에서는 27종 588개체로 나타났다. 상류 지역의 수질은 유기물 오염이 심해 4-5급수로 판정되었으며 오염이 심한 곳에 서식하는 지표 종으로 알려져 있는 붉은 깔따구와 실지렁이 등이 다량 채집되었다. 중류 지역은 2-3급수, 그리고 하류 지역은 1-2급수로서 맑은 곳에서 주로 서식하는 강도래, 플라나리아 등이 채집되었다. 이러한 사실은 일반적인 하천과는 정반대의 현상으로서 상류 지역이 오염이 심하고 하류 지역으로 갈수록 물이 맑아지는 대천천의 특성을 잘 나타내고 있었다. 또한 여름철 피서지로 이용되고 있는 하류 지역에서는 여름에서 가을에 걸쳐 중류 지점보다 종 수가 적게 채집되는 현상이 나타났으나 겨울에 다시 많은 종 수가 출현하는 것으로 보아서 여름철 피서객들의 환경 교란도 수서 곤충들의 분포에 많은 영향을 준다는 것을 알 수 있었다.

학생들의 연구가 지속적으로 시행됨에 따라 부산 지역의 명산인 금정산의 생태 조사의

일환으로 시행한 금정산 곤충 상의 조사에 참여하여 수서 곤충 분야의 조사에 공헌하였으며 제 32회 부산시 과학 전시회에 출품하여 우수상을 수상하기도 하였다. 또한 SBS의 부산 지역 방송인 PSB에서 매주 토요일 방영하는 '물은 생명이다'란 다큐멘터리 제작에 참여하여 학생들이 대천천의 수질 조사와 그 문제점들을 조사하는 모습들이 방영되어 지역사회에 커다란 반향을 일으키기도 하였다.

### 3. 기대되는 교육적인 효과

가. 학생들이 수질 오염원에 대한 경각심을 갖게 되어 스스로 감시자의 역할을 하게 된다.

나. 현장에서 환경오염의 실상을 느끼고 환경 보호의 필요성을 자각하게 된다.

다. 수질오염에 관한 해박한 지식을 습득할 수 있다(용존산소, 생화학적 산소요구량 등).

라. 수서 곤충에 관한 지식과 하천 생태계에 관한 지식을 습득할 수 있다.

마. 실험 실습에 관한 능력이 보강된다.

바. 지역사회에 대한 관심을 높이고

사. 스스로 문제 해결의 능력을 키울 수 있다.

## III. 결론 및 문제점

위에서 언급한 바와 같이 하천의 수질을 평가하는데 학생들이 직접 환경 조사 및 현장에서 채집과 실험실에서의 분석 활동에 참여한다면 그 과정에서 상당한 지식과 실험 실습, 그리고 환경 교육의 효과도 함께 얻을 수 있으리라 생각된다. 물론 학습자의 수준에 따라서 교사가 적당한 수업의 유형과 분량을 조절하는 것이 바람직할 것이다.

본 연구를 현장에서 적용하는데 있어서 채집과 실험실에서의 분류에는 다소 시간이 소요 될 것으로 생각된다. 따라서 한 두 시간의 실험으로는 만족할 만한 성과를 얻을 수 없을 것이며 과학반 활동이나 전일제 특활 등으로 활용하는 것이 바람직하리라 생각된다. 또한 채집 및 실험 장비 구입에도 재정적인 지원이 따라야 할 것으로 학교 당국의 배려가 있어야 할 것이다.

수서 생물을 분류하는데는 다소 전문적인 지식과 경험이 필요하며 따라서 전공이 생물이 아닌 교사나 생물이 전공이라 하더라도 수서 생물에 관한 지식이 전혀 없는 교사는 어려움에 부딪힐 수도 있으리라 생각된다. 또한 관계 서적이 충분하지 못하고 국어로 번역

된 서적도 부족하여 다소 깊이 있는 전문적인 지식을 얻는데도 어려움이 따르리라 예상된다. 하지만 이러한 점은 스스로의 의지와 노력으로 극복되리라 생각된다.

모든 생태적인 조사 활동과 마찬가지로 생물학적 수질에 관한 평가는 한 두번의 조사로 끝날 수 있는 것이 아니고 지속적인 조사와 누적된 결과가 있어야 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있다. 따라서 월별 정량적인 조사가 필요할 것이다. 본 연구를 현장에 적용하는데는 월별이나 계절별로 최소한 1년 이상의 기간을 시행해야 하므로 사전에 철저한 계획과 의지를 가지고 임해야 할 것이다.

현장 학습을 위해서는 다수의 인원이 장비를 운반하면서 먼 거리를 이동해야 하며 야외에서 활동이 이루어지므로 여러 가지 요인에 의한 안전사고의 위험도 배제 할 수 없다. 또한 겨울철 영하의 날씨에도 장화를 신고 채집을 해야 하므로 동상이나 감기에 걸릴 염려도 있을 것이다. 각자의 개인 위생과 건강 및 안전사고에 유의해야 할 것이다.