제 출 문

경남지역환경기술개발센터장 귀하

본 보고서를 “호소의 생물상 보고서”에 관한
최종보고서로 제출합니다.

연구기관명 : 창원대학교
연구책임자 : 김인택교수 (창원대학교 자연과학대학 생물학과)
연 구 원 : 서식환경, 식물성플랑크톤분야 - 박정원
대형수생식물분야 - 김인택
대형무척추동물, 어류, 육상곤충분야 - 정선우
연구보조원 : 박태호, 이동준, 전세근
김형호, 박기현, 신재성

요 약 문

Ⅰ. 호소의 생물상

Ⅱ. 연구의 목적 및 필요성

본 조사에서는 경상남도의 호소 중 거제도에 소재하며 수자원적 중요도가 높은 연초호와 구천호, 그리고 경상남도 창녕군에 소재하며 어족자원이 풍부하여 유명한 낚시터로 알려진 장척호의 생물 서식환경, 식물성 플랑크톤, 대형수생식물, 어류, 양서류, 곤충 그리고 대형무척추동물의 분포를 조사하고 그들에 대한 군집분석을 하였다.

연초, 구천댐은 정부의 중화학공업육성의 일환으로 거제산업기지 개발구역내의 옥포 및 죽도에 조선공업기지를 건설함에 따라 이에 소요되는 공업용수와 인근주민의 생활용수 부족에 따른 급수난을 해소하고 장래 급증하는 용수의 수요에 대처하기 위하여 건설되었다.

연초댐은 경상남도 거제시 연초면 이목리 일원에 위치해 있으며 1977년 12월에 착공하 여 1979년 12월 5일 준공하였다. 진해만과 거제만으로 유입되는 연초천 상류에 건설된 연 초댐은 16,000톤/일 용량의 연초정수장 취수원으로서 현재 이용되고 있다.

구천댐은 경상남도 거제시 동부면 구천리 일원에 위치해 있으며 1984년 5월에 착공하여 1987년 11월 21에 준공하였다. 구룡천 수계내에서 하류부의 당골에서 유입되는 하천과 합류지점에 축조되어 표층수를 저장하고 있으며, 20,000톤/일 용량의 구천정수장 상수원수로서 이용되고 있다.

장척호는 경남 창녕군 영산면 도천리 소재의 만수면적 8만평-16만평의 평지형 저수지다. 인근 번개늪과 는 200m의 수로로 연결되어 있다

본 조사지역 3개 호소에 대한 생물 서식환경, 식물성 플랑크톤, 대형수생식물, 어류, 양서류 및 저서성 동물상조사 등과 같은 종합적인 생태조사는 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 위의 3개 호소에 대한 생물상과 분포조사를 함으로써 3개 호소의 현재 환경상태를 평가하며 보호가 필요한 종과 군락의 분포에 대한 보호방안과 외래생물의 저감방안을 강구하는데 기초자료를 제공코 져 한다.

특히 호소의 본류 및 지류에서는 개간, 제방 축조, 직강화, 고수부지의 전용, 교량 건설 등으로 연안대의 습지가 훼손되고 수질이 점차 악화되어 수생식물과 습지식물 군락이 파괴되고 각종 야생 동물의 산란과 서식이 어렵게 되었다. 호소의 수질을 개선하고 다양한 야생 동·식물이 서식하려면 도심지에서 직접 유입되는 생활하수나 공업폐수 뿐만 아니라 경작지, 축산단지, 양어장 등의 농업폐수가 포함된 하천의 수질을 개선하고 습지를 보호하기 위한 대책이 필요하다.

따라서 호소를 인위적인 훼손과 오염으로부터 보호하고 자연 자원을 환경적으로 건전하고

지속 가능한 범위 내에서 이용하며 야생 동ㆍ식물 및 그 서식지 보호로 멸종 방지와 수려한 자연 경관 및 우수한 생태계를 보전하고 문화, 학술, 자연자원 등을 보호하기 위한 대책이 절실히 요구되고 있다.

이에 따라 본 조사는 관련근거법, 수질환경보전법 제33조 및 호소환경조사지침(`01.12)에 의거 경남지역 호소의 수중생물에 대한 조사를 통하여 호소생태계의 현황 및 장기적 변화상황을 파악하여 호소수질 및 생태계 보전에 필요한 기초자료로 활용하기 위하여 실시한 것이다.

이러한 대책수립의 일환으로 경남지역 호소생태계 동,식물상과 분포현황을 파악하고 생태계에의 악영향을 예측하며 나아가 보존 대책 및 악영향의 저감 방안을 제시함으로서 경남 도내 호소의 향후 정밀조사 및 체계적인 보전관리를 위한 환경계획과 환경정책을 수립하는데 중요한 참고자료가 될것으로 기대된다

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

본 조사는 2004년 4월 1일부터 2005년 2월 28일까지 10개월간 경상남도지역에 분포하는 호소 3개소{연초호(경남 거제시 연초면), 구천호(경남 거제시 신현읍), 장척늪(경남 창녕군 대합면)}에 대하여 서식환경, 식물성플랑크톤, 대형수생식물, 대형무척추동물, 육상곤충(수변부) 분야를 기초조사하여 호소의 보존상태 및 호소의 생물상과 수질상태의 연관성, 호소수질개선을 위한 정밀조사의 기초자료를 제공하는데 있다.

본 연구는 경상남도의 거제시와 창녕군을 중심으로한 3개 호소생태계를 대상으로 서식환경, 동식물 분포 현황 등을 조사하여 호소생태계의 기본 현황을 파악하고 호소생태계에의 악영향을 예측하고 나아가 호소의 효율적 보전관리로 국토의 효율적 이용을 도모하고, 생물다양성 확보로 호소의 기능 및 가치에 대한 사회적 인식을 제고할 뿐만 아니라 본 연구 결과를 환경부 및 경상남도의 각종 환경 계획 및 환경 정책을 수립하는데 필요한 참고 자료를 제공하는데 있다.

Ⅳ. 연구결과

1. 호소의 서식환경

장척호의 온도는 19.3~34℃, pH는 6.41~7.25, 용존산소는 11.9~12.mg/l, 전기전도도(EC)는 54.2~81.8μmhos/cm 클로로필 a는 5.01~14.44μg/l 그리고 T-N은 0.85~0.997mg/l T-P는 0.018~0.042mg/l였다. 투명도는 1.2m 정도이다.

연초호의 온도는 18.8~32.7℃, pH는 7.03~9.76, 용존산소는 10.8~12.8mg/l, 전기전도도는 93.5~120.1μmhos/cm, 클로로필 a는 6.79~25.65μg/l, 그리고 T-N은 0.96~1.36mg/l, T-P는 0.006~0.038mg/l이다. 투명도는 0.7m~15m 정도이다.

구천호는 정점 1의 온도는 17.2~31.3℃, pH는 6.74~8.68, 용존산소는 10.9~12.2mg/l, 전기전도도는 54.2~68.5μmhos/cm, 클로로필 a는 2.06~21.11μg/, 그리고 T-N은 0.97~1.64mg/l, T-P는 0.003~0.01mg/l이다. 투명도는 약 3.4~3.5m 정도이다.

2. 식물성플랑크톤

장척호에서 동정된 식물플랑크톤은 모두 137분류군이었으며, 40~66분류군이 출현하였다. 총 현존량은 95~1915 density/ml이었고, 우점종은 녹조류의 *Schroederia setigera, Dimorphococcus lunatus,* 유글레나강의 *Trachelomonas volvocina* 등이었다.

연초호에서 동정된 식물플랑크톤은 모두 147분류군이었으며, 37~68분류군이 출현하였다. 총 현존량은 1220~7010 density/ml였고, 우점종은 남조강의 *Microcystis aeruginosa,* 규조강의 *Aulacoseira muzzanensis, Fragilaria crotonensis* 등이었다.

구천호에서 동정된 식물플랑크톤은 모두 84분류군이었으며, 9~43분류군이 출현하였다. 총 현존량은 70~5130 density/ml였고, 우점종은 규조강의 *Cyclotella stelligera,* 와편모조강의 *Peridinium bipes* var. *occulatum* 그리고 규조강의 *Rhizosolenia erinsis* 등이었다.

3. 대형수생식물

조사지역 3개 호소(장척호, 연초호, 구천호)의 관속식물상은 29목58과 137속 168종 16변종 1품종으로 총 185종류로 기록되었다.

조사지역 3개 호소에 분포하는 습생, 수생식물은 19과 24속 26종으로 장척호에 18종류, 연초호에 9종류, 구천호에 6종류가 조사되었다.

장척호의 관속식물상은 14과 17속 18종으로 조사되었고 이중 습생식물이 2과 2속 2종, 정수성수생식물이 3과 5속 6종, 침수성수생식물이 1과 1속 1종, 부엽성수생식물이 5과 5속 5종, 부유성수생식물이 2과 3속 3종으로 나타났다.

연초호의 관속식물상은 7과 9속 9종으로 조사되었고 이중 습생식물이 3과 3속 3종, 정수성수생식물이 3과 4속 4종, 부유성수생식물이 1과 2속 2종으로 나타났다.

구천호의 관속식물상은 5과 6속 6종으로 조사되었고 이중 습생식물이 5과 5속 5종, 정수성수생식물이 1과 1속 1종으로 나타났다.

식물군락은 마름군락, 나도겨풀군락, 갈대군락, 연꽃군락, 갈풀군락, 달뿌리풀군락 등 6개군락이 분포하였다.

조사지역 3개 호소중 장척호가 가장 다양한 종과 군락의 분포를 나타냈다.

4. 대형무척추동물 및 어류, 양서류, 육상곤충

장척호의 어류는 현지조사에서 4목 5과 8종이 확인되었고 양서류는 1목 2과 3종이 나타났다. 전체 개체수 현존량은 345개체로 장척호의 어류조사에서 전체 우점종은 파랑볼우럭로 나타났으며 전체 개체수의 약 45.80%를 점유하였다. 그 다음으로는 큰입우럭이 아우점종으로 나타났다. 조사지점별로는 St.1에서는 6종 73개체가 채집되었으며 St.2에서는 파랑볼우럭과 큰입우럭이 우점하면서 5종 128개체로 나타났다. St.3에서는 파랑볼우럭과 큰입우럭이 절대우점하면서 7종 125개체로 나타났다. 장척호는 큰입우럭과 파랑볼우럭의 유입으로 타 어류에 대한 생존 위협이 예상된다. 수서곤충 및 저서성대형무척추동물은 총 3문 4강 8목 20과 27속 29종이었다. 가장 많은 종이 출현한 분류군은 잠자리목으로 9종이 출현하여 약 31%를 차지하였다. 최우점종은 물달팽이로 나타났으며 전체 개체수의 약 15.0%를 점유하였다. 아우점

종은 왼돌이물달팽이로 나타났다. 육상곤충은 11목 48과 88속 98종이었으며 최우점종은 애긴노린재로 나타났고 전체 개체수의 약 8.0%를 점유하였다. 아우점종은 모메뚜기로 나타났다.

연초호의 어류는 현지조사에서 2목 3과 8종이 확인되었고 양서류는 2목 3과 4종이 현지조사 및 탐문조사 되었으며 도롱뇽목에서는 1과 1종이, 개구리목에서는 2과 3종이 확인되었다. 본 조사에서 채집된 어류의 전체 개체수 현존량은 105개체, 양서류는 55개체로 나타났다. 어류조사에서 전체 우점종은 갈겨니로 나타났으며 전체 어류 개체수의 약 23.8%를 점유하였다. 그 다음으로는 참붕어가 아우점종으로 나타났다. 수서곤충 및 저서성대형무척추동물은 총 2문 3강 8목 15과 17속 18종이었다. 가장 많은 종이 출현한 분류군은 잠자리목으로 4종이 출현하여 약 22.2%를 차지하였다. 최우점종은 징거미새우로 나타났으며 전체 개체수의 약 24.4%를 점유하였다. 아우점종은 새뱅이로 나타났다. 육상곤충은 12목 52과 89속 95종이었다. 최우점종은 애긴노린재로 나타났으며 전체 개체수의 약 8.8%를 점유하였다. 아우점종은 잔날개여치로 나타났다.

구천호의 어류는 현지조사에서 3목 5과 12종이 확인되었고, 양서류는 1목 1과 2종이 조사되었다. 본 조사에서 채집된 어류의 전체 개체수 현존량은 241개체, 양서류는 11개체로 나타났다. 구천호 어류조사에서 전체 우점종은 갈겨니로 나타났으며 전체 어류 개체수의 약 28.2%를 점유하였다. 그 다음으로는 왕종개가 아우점종으로 나타났다. 수서곤충 및 저서성대형무척추동물은 총 3문 4강 10목 15과 18속 18종이었다. 최우점종은 왼돌이물달팽이로 나타났으며 전체 개체수의 약 19.3%를 점유하였다. 아우점종은 물달팽이로 나타났다. 육상곤충은 8목 45과 92속 101종이었다. 최우점종은 애긴노린재로 나타났으며 전체 개체수의 약 5.8%를 점유하였다. 아우점종은 벼물바구미로 나타났다.

장척늪은 생물상의 종류가 가장 다양하게 나타난 지역으로 본 조사 지역은 수계에서 가장 중요한 역할을 하는 생산자의 기능과 역할이 잘 나타난 가장 훌륭한 장소로 생각된다. 수계에는 많은 수생식물이 서식하고 있고 또한 풍부한 수서곤충 그리고 다양한 생물상의 종류는 건강한 수계생태계의 모범적 장소로 생각된다. 특히 본 늪지는 총 질소와 총인의 양으로 볼 때 부영양화 지역임에도 불구하고 인공댐에서 발생하는 녹조현상이 발생하지 않으므로 수계에 다양한 생물이 서식해야 하는 이유를 현장에서 직접 보여줄 수 있는 매우 가치있는 지역으로 판단된다. 따라서 장척늪은 단순히 농업용수로 사용처뿐만 아니라 늪지의 중요성을 일깨워 줄 수 있는 매우 중요한 장소로 생각된므로 본 늪지는 교육적, 자연체험적 장소로 충분히 활용할 수 있는 매우 훌륭한 장소로 생각된다. 연초호는 심각한 녹조현상으로 많은 문제점을 가지고 있는 장소이다. 이같은 심각한 녹조현상을 제거하기 위한 일환으로 댐의 주변에 인공늪지를 만들어 수초를 심고 유입되는 많은 유기물을 제거하기 위해 현재 댐의 물을 방류하고 있는 실정에 있다. 댐의 방류 후에 새로이 물을 담수할 때 반드시 생물상을 조사하여 생물상의 천이를 밝혀 댐의 수질을 관리하는데 반드시 활용하여야 할 것이다. 구천호는 현재까지 매우 맑은 수질을 유지하고 있는 것으로 판단되며 단지 춘계에 적조현상이 발생한다는 보고가 있으므로 앞으로 호소의 조사시 조사 시기를 유의해서 선택해야 할 것으로 생각된다.

Ⅴ. 연구결과의 활용계획

본 조사결과 나타난 기초 자료는 우선 그 동안 미비했던 장척호 연초호 구천호 지역의 생물상을 밝히는 중요한 자료가 되어 생태학에 관련한 학술적 가치를 가진다. 최근 지구온난화에 관련한 생물상의 장기적 변화를 연구하는데 중요한 초기자료로서 제공된다.

이러한 연구는 전국적인 차원에서 모든 수계에 대하여 연차적으로 이루어져야 하며 본 조사에서 나타난 자료는 미래의 개발과 자연재해로 인한 복구사업 시 생물상의 보전방안과 저감방안을 제시 할 수 있는 실제적 자료로 활용될 것이다.

본 연구는 경상남도의 거제시와 창녕군을 중심으로한 3개 호소생태계를 대상으로 서식환경, 동식물 분포 현황 등을 조사하여 호소생태계의 기본 현황을 파악하고 호소생태계에의 악영향을 예측하고 나아가 호소의 효율적 보전관리로 국토의 효율적 이용을 도모하고, 생물다양성 확보로 호소의 기능 및 가치에 대한 사회적 인식을 제고할 뿐만 아니라 본 연구 결과를 환경부 및 경상남도의 각종 환경 계획 및 환경 정책을 수립하는데 필요한 참고 자료로 활용될 것이다.