

우리나라 호소환경 연구의 동향과 전망(2)

<연 재>



김 종 민
(국립환경연구원 한강수질검사소)

3. 설문조사를 통한 호소환경 문제와의 접근

국내 호소환경연구에 대한 동향과 전망을 파악하기 위한 기초작업으로 1990-1995년 사이에 국내에서 이루어진 호소환경 관련 논문을 수집하고 분석하였으며 아울러 호소환경 관련 전문가에게 호소환경의 문제점과 개선을 위한 전반적인 사항에 관한 설문조사를 1995년 10월에 실시하여 조사에 응한 호소전문가 44인의 답신에 근거하여 결과를 정리하였다.

가. 일반사항

설문 회신자의 속성을 파악하기 위하여 조사된 일반적인 사항에 대하여 문항별로 회신결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 귀하의 소속직장은? 에 대한 답변에서는 74.7%가 대학교, 16.3%가 정부출연연구소에 소속되어 있고 기업연구소는 7.0%로 나타났다. 기업체와 기업연구소

를 합한 것은 93%였다. 이는 기업체의 호소연구활동이 매우 미약하며 아직도 대학교가 호소연구의 주축이 되고 있음을 알 수 있다. 대학에 편중된 호소연구는 생태적이면서 기술적(Descriptive)인 것에 두드러지며 동시에 수질조사보다는 수질예측 등의 이론적 연구에 편중되었다는 연구보고서 분석결과와도 일치하고 있어 앞으로의 호소환경 연구와 관련하여 시사하는 바가 적지 않은 것으로 생각된다.

2) 귀하의 주 연구분야는? 에 대한 답변은 수질관리 분야가 25.4%, 수질오염처리분야가 21.1%, 수질오염조사가 18.3%, 부영양화연구가 12.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 수질독성과 수질정책 연구자는 적었으며 기타 조류의 분류 및 생태연구, 어류분류 생태, 수계생태학 분야로 대담하였다. 생태연구나 부영양화에 대한 연구자의 회신율이 수질관리나 오염처리분야의 회신율보다 작았기 때문에 생태분야의 연구논문보다 적었던 수질관리 등의 분야에 종사하는 사람이 많은 것같이 나타나고 있는 것으로 보이나 이는 수질관리나 처리기술분야에서 종사하는 연구자가 사회적인 문제에

보다 적극적으로 임하고 있다는 점을 반영하고 있는 점으로 생각될 수 있어 흥미롭다. 아울러 이는 생태분야의 연구자가 연구보고서를 내는데 치중하면서 호소 환경문제의 해결책을 제시하려는 노력에서는 일정한 거리를 유지하는 것으로 비쳐질 수도 있어 호소문제의 해결에 보다 적극적으로 동참할 것이 요구된다고 할 수 있다.

3) 해당 분야에 종사하신 지는 몇 년 되었습니까? 라는 대답에는 10년 이상이 회신자 44명의 70%에 가까운 28명으로 나타나 연구가 비교적 지속적으로 이루어져 왔음을 알 수 있다. 또한 10년 미만의 연구경력자가 16명으로 나타나 호소관련 연구집단에 신인이 이상적으로 참여하고 있음을 알 수 있다. 이는 보다 학제적인 학문훈련을 받고 참여하는 신규 연구자의 활동이 확산되는 경우에 우리나라 호소연구가 보다 깊이 있게 그리고 종합적으로 전개될 수 있음을 시사한다고 할 수 있다.

4) 1991년 초록집 1집의 활용 여부에 대한 참고 조사에서는 초록집을 활용한 경우가 13인, 활용하지 못한 경우가 31인으로 나타나 초록집 보급과 홍보가 문제점으로 지적되었다. 활용한 경우에는 연구대상 호소 및 생물에 대한 선행연구 현황과 연구상황을 파악하는 데 많은 도움이 되었다고 하였으며 초록집 수록된 많은 연구정보가 조사나 연구수행과정에서 실질적인 도움이 되었다고 답하고 있다. 이와 함께 이러한 초록집의 보급과 더불어 논문의 전문 또는 사본의 확보를 통하여 향후 열람 및 자료의 필요성이 있는 경우에 활용할 수 있도록 하는 방안이 검토되었으면 한다는 의견도 모아졌다.

나. 호소관련 사항

1) 우리 나라에서 가장 중요한 호소의 연구분야는 무엇이라고 생각하십니까? 라는 질문에 대해서는

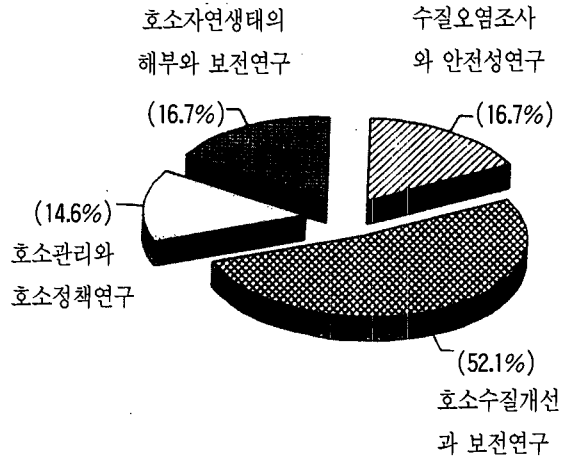


그림 2. 중요 호소연구 분야 인지도

그림 2에서와 같이 호소수질 개선과 보전연구라고 답한 사람이 25인으로서 전체의 52.1%를 차지하였고 그 다음으로는 호소 자연생태의 해부와 보전연구가 8인, 수질오염조사와 안전성 연구가 8인, 호소관리와 호소정책 관련연구가 7인으로 비슷하였다. 자연보전과 생물종다양성등 자연환경에 대한 경각심이 고조되고 있는데도 이같이 호소수질개선과 보전이 가장 중요하다고 인식하고 있는 점은 우리나라 호소의 상수원 기능이 절대적인 점에서 비롯되는 것이라 여겨진다.

호소자연생태의 중요성을 강조한 경우는 호소의 생물상과 관련하여 수질상태를 조사하고 호소보전연구가 되어야 한다고 하였으며 호소생태변화의 예측을 바탕으로 호소수질 개선방향이 제시될 수 있다고 하였다.

수질오염과 안전성 연구를 강조한 경우에는 오염원의 정밀조사와 안전성 연구수행을 역설하였다. 진행중인 수질오염을 방지하기 위해서는 오염처리시스템 구축과 운용에 관한 연구 필요성을 강조하였다.

호소관리와 호소정책과 관련해서는 호소관련 법규와 집행의 실질적인 강화를 주장하였다. 우리나라의 호소들이 수원 확보와 다목적 댐건설로 인하여 조성되어 대부분이 30년이 지나지 않았음에도 인오염이 빠르게 진행되어 남조류등의 이상증식 현상이 두드러

지는 점에 비추어 호소의 인부하 관리 연구가 중요하다고 하였다.

2) 우리 나라의 호소의 국가연구소는 어디가 되는 것이 좋겠습니까? 라는 대답으로는 환경부 국립환경연구원이 13인, 한강수질검사소(구 호소수질연구소)가 22인, 기타가 1인으로 나타났다. 이는 호소를 국가적으로 집중 연구하는 기관이 필요하기 때문에 그 대상으로 한강수질검사소가 적합하다는 의견을 보인 것으로 생각된다. 한강수질검사소는 한강수계만을 대상으로 하고 있기 때문에 전국의 호소를 종합적으로 연구할 수 있는 국립환경연구원이 호소연구의 중추가 되어야 한다는 사람도 다수였다. 정부내 다른 연구기관보다 환경부 산하의 국립환경연구원과 그 산하 기관인 한강수질검사소가 호소연구의 국가기관이 되어야 한다고 하는 점은 수질보전과 개선을 위한 환경부의 역할이 매우 크다는 것을 많은 사람들이 인식하고 있는 것이라 생각된다.

기타 시·도보건환경연구원에서 지역 특성에 맞는 조사 및 환경보전 정책연구를 하여야 한다는 주장도 있었으며 국가출연 연구소 설립을 주장하는 경우도 있었다. 그리고 수질관리에 대한 책임이 지방자치단체장에 있기 때문에 민의의수렴과 자율행정을 위하여 지방자치단체 연구원의 설립이 타당하다고 보는 경우도 있었다. 공무원 조직의 경직성에서 나타날 수 있는 연구부진을 타파하기 위하여 정부연구소 보다는 민간연구소가 좋다는 대답도 일부 있었다.

국가연구소를 어디로 하든 기존의 연구소를 더욱 활성화시킴으로써 국내 호소 문제를 전담해 나아가는 역할을 수행토록 하는 것이 바람직하다는 의견에는 대다수가 일치된 견해를 보이고 있는 것으로 나타나고 있었다.

3) 가장 크게 생각하시는 국내 호소의 기능순으로 답해 주십시오 라는 질문에 대한 답변으로서 순서대로 ①상수원수, ②하천환경 유지용수, ③생물다양성보

전, ④레저 및 경관이라고 답한 경우가 56.8%로서 대부분을 차지하고 있었다.

이 중에서 하천환경 유지용수를 가장 큰 기능이라고 답한 경우가 3인이었고 생물종다양성보전을 가장 큰 기능이라고 답한 경우가 2인 있었다. 또한 호소의 기능에 대해서 설문서의 문항에서 언급한 여러 가지 복합된 기능들을 가지고 있지만 가장 큰 기능으로서 상수원수라고만 답한 경우가 5인이었고, 상수원수를 1 순위로 보고 있는 경우가 39인으로서 제1기능이라고 선택한 사람이 전체의 88.6%로 나타나 우리 나라 호소의 용도와 기능면에서 자연호소 및 인공댐의 건설로 조성된 호소수의 용수공급 중요성이 무엇보다도 강조되고 있다고 생각된다.

4) 우리 나라 호소에서 가장 크게 문제가 되고 있는 사안은 어느 것입니까? 라는 항목에 대해서는 그림 3에서 보는 바와 같이 부영양화라고 답한 경우가 27인으로서 54%로 가장 많았으며, 다음으로는 유기물오염이라고 답한 경우가 11인으로서 22%, 다음은 유해화학물질 오염이 8%, 수량부족 6%, 호소생태계 파괴가 6%, 그리고 기타가 4% 순으로 나타났다.

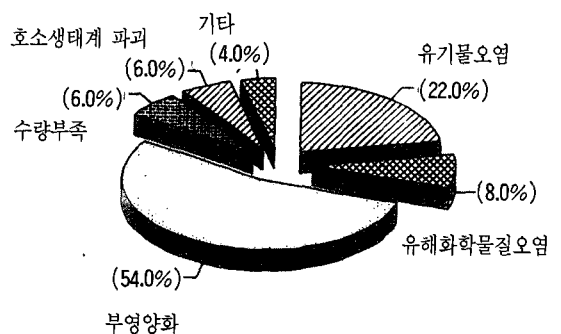


그림 3. 국내 호소에서 문제가 되는 사안

유기물 오염과 부영양화가 연관되어 있기 때문에 결과적으로 76% 정도가 부영양화가 우리 나라 호소환

환 · 경 · 논 · 단

경에서 가장 문제가 되는 사안이라고 생각하고 있는 것으로 나타났으며 호소수를 상수원으로 이용시에 조류의 이상증식에 의한 이취미 문제의 심각성도 언급하고 있었다.

5) 우리 나라 호소연구가 선진국에 비하여 가장 낙후된 부분은 어느 것입니까? 라는 질문에는 그림 4에서 보는 바와 같이 호소관리 기법개발이라고 답한 경우가 17인으로 전체의 34%로 가장 많았으며 호소생태연구라고 답한 경우가 12인으로서 24%, 호소관리 제도연구가 미흡하다고 답한 경우가 9인으로서 18%, 호소오염 실태조사가 미흡하다고 답한 경우로 14%로 나타나 전반적인 분야에서 호소연구가 낙후되었다고 하였으며 친수 친수환경연구도 미흡하다고 하였다. 이는 회신자의 연구분야가 수질관리에 치중되었을 가능성에서 비롯되는 점도 있는 것으로 보여진다.

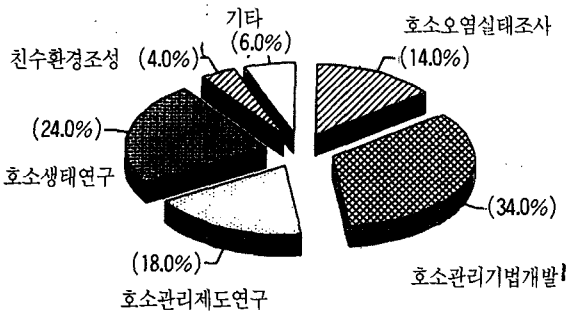


그림 4. 우리나라 호소연구의 후진 분야

호소생태연구는 지속적으로 수행되어야 함에도 불구하고 국내 여건상 지속적인 연구가 어려운 실정이라고 보고 있으며 조류의 생리생태 등 호소의 부영양화 기작에 대한 근원적 연구도 미흡하다고 하였고 생물종 다양성의 현황 및 변화과정에 대한 조사가 미흡하고 따라서 오염현상의 진행과정의 예측도 부진하다고 보고 있다.

호소와 유역환경을 체계적으로 관리하는 것이 부족하고 외국 문헌에 크게 의존한 관리기법은 활용성 검증이 되어 있지 않다고도 하였다. 많은 연구가 직접적인 호소관리와는 거리가 멀어서 실효성을 거두지 못하는 사례가 많다고 지적하고 있다. 호소수질 관리를 위한 전반적인 행정체계의 미확립과 환경법상의 미비점도 문제점으로 지적되었다.

6) 국내 호소수질 개선에 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까? 라는 질문에 대한 답으로서는 폐·하수 처리시설 신설과 증설이 21인으로서 39.6%를 차지하고 있었으며, 폐·하수 수질 규제 강화가 13인으로서 24.5%, 수질개선 기술의 국가적 개발이 11인으로서 20.8%로 나타났다. 다음으로는 산업활동 및 개발의 규제가 6인으로서 11.3%를 차지하고 있다. 이러한 결과는 그림 5에서 보는 바와 같다.

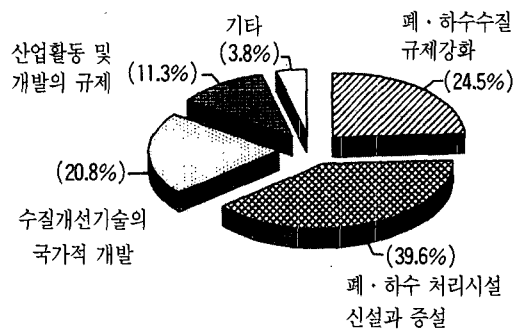


그림 5. 호소수질개선에 중요한 사항

이것은 법적인 규제와 더불어서 환경오염 방지시설의 보급 및 확대, 그리고 수질을 개선하기 위하여 범국가적으로 혁신적인 호소수 수질개선 기술을 개발하는 것이 필요하다는 것을 나타내고 있다고 볼 수 있다. 따라서 국가적 차원의 시설 확충과 이를 뒷받침할 수 있는 장기적이고 집중적인 투자가 이루어지지 않는다면 호소 수질을 개선한다는 것이 매우 어려울 것

임을 시사한다.

한편 호소수질 개선방안으로는 다음과 같은 의견들이 제시되었다.

- . 입지관리 및 토지이용제한과 산업제한을 통한 오염발생 억제
- . 규제강화와 환경정비 확충 및 가동효율화를 통한 오염물질 유입감소
- . 댐건설과 소형호소 개발 등을 통한 청정수의 양적인 확보
- . 호소의 생물학적, 생태학적 자정기구를 활용한 호소내 정화
- . 수처리기술 및 수질관리기술의 개발과 보급

7) 우리 나라 호소에 가장 나쁜 영향과 가장 좋은 영향을 미친 사안을 기입하여 주십시오 라는 질문에 대한 대답은 표 3과 표 4에서 보는 바와 같다.

표 3에서 보는 바와 같이 하·폐수 처리장의 건설

및 하·폐수 오염물질의 현장 처리와 규제에 의한 호소내 유입방지를 가장 좋은 영향을 미친 사안으로 제시하고 있다.

환경정책의 일환으로서 상수원 보호구역의 설정과 호소관련 연구기관의 설치 및 확충, 호소 수질자료의 공개 등은 모두 환경부의 소관 사항으로서 호소환경 보전에 있어서 환경부의 중요성을 크게 인식하고 있는 것으로 생각된다.

표 4에서 알 수 있듯이 호소에 악영향을 끼친 사안은 수질오염에 치중되어 있었으나 외래어종 도입에 의한 생태계 파괴를 주장한 경우도 나타났다. 수질오염을 가중시키는 원인으로는 오염배출의 증가와 오염물질 처리미진 및 배출규제법규나 개발제한 법규의 느슨함과 환경파괴적인 행락문화를 꼽았다.

내수면 양식업의 규제는 호소수면에서 유입되는 오염물질의 부하량을 직접 감소시키는 효과가 있으며 산림녹화 사업에 의한 효과는 풍부한 수량을 확보하여 수질보전에 기여하였다고 보고 있다.

표 3. 우리 나라 호소에 좋은 영향을 미친 사안 및 이유

사안	이유
하·폐수처리장 건설 및 운영	
하·폐수 오염물질의 원천적 제거	부영양화 원인 제거
상수원 보호구역의 설정	오염물질 규제
산림녹화 사업	하상의 안정성 유지
호소 수질자료의 공개	
호소관련 연구소 설치	호소연구의 현장성 및 전문성제고
내수면 양식업의 규제	
풍부한 강수량	
호소관련 연구기관 확충	