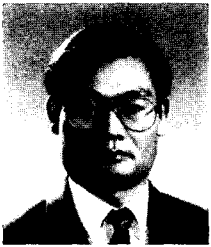


우리나라 호소환경 연구의 동향과 전망(3)

<연 재>



김 종 민
(국립환경연구원 한강수질검사소)

8) 호소와 관련하여 꼭 수행하고 싶은 연구분야는 무엇입니까?라는 질문에 대한 대하여 다음 표 5와 같이 답하였다.

제안된 24개 과제가 대부분 호소수질과 연관된 점으로 보아 전문가 사이에서도 호소수질이 바로 호소환경문제라고 인식하고 있는 분위기를 알 수 있다. 이와 함께 호소수질보전 관련 연구가 오염물질의 공학적 처리 쪽으로 치우치고 있는 것을 알 수 있다. 제안된 연구분야가 제한된 것이기는 하지만 21세기 신 호소환경 시대를 준비하는 지금의 시점에서 보다 다양하고 깊이 있는 연구과제를 도출하고 체계화하는 것이 아쉽게 느껴진다.

9) 우리 나라 호소발전을 위한 귀하의 고견을 아래에 적어 주시겠습니까? 라는 질문에 대하여 여러 가지 호소발전방안이 제시되었는데 답신 중 수질오염대책 제시와 겹치는 부분이 많았는데 그 이외의 부분을 제외하여 정리하면 다음과 같다.

- . 환경영향평가제도의 활용과 강화
- . 수화 원인조류의 생리.생태 연구와 생물상 연구
- . 호소내 내부 물질 변화 기구 해명
- . 호소보전을 위한 환경관련법규의 강화
- . 호소보전을 위한 국가정책 및 투자방향 종합 제시
- . 호소전문 연구소의 육성과 종합적인 호소연구의 추진
- . 호소연구의 지역특성화를 위한 지방거점 연구 지원
- . 호소연구의 산.학.연 협동 연구체계 구축

4. 국제공동연구

각 호소는 호소별로 독특한 문제가 있기 때문에 외국의 호소연구의 성과가 우리나라 호소문제의 해결에 그대로 적용된다는 것은 아니지만 세계 각지의 주요 호소연구에서 얻을 수 있는 연구경험과 결과는 국내호소에 관한 관련 연구에 길잡이가 될 것임에 틀림없다. 또한 호소에 따라서는 우리나라의 주요호소와 유사한 전력이 있는 경우들도 있는 것으로 보여 우리

환 · 경 · 논 · 단

연구자가 이러한 해외의 호소연구에 동참하여 그 경험과 지식을 활용하는 것이 바람직한 시점이 아닌가 여겨진다.

이러한 국제공동연구는 호소를 통하여 그 나라의 산업과 사회문제를 전반적으로 검증하고 투영할 수 있다는 점에서도 중요한 것으로 생각된다. 이를 위하여 국내 호소관련 연구자가 이러한 국제적인 호소연구에 참여하지 못한 원인을 파악하여 이러한 연구를 촉진시킬 수 있는 방안의 강구가 필요한 시점이 아닌가 여겨진다. 지금까지 많은 국내 인사가 외국의 주요호소를 방문하고 관련자료를 수집한 것으로 보이나 이러한 자료와 경험이 집약되고 정리되지 않아서는 호소연구의 다양성과 실용성 제고에 한계가 있으므로 앞으로 호소연구의 국가중심연구기관에서는 이러한 측면의 사업도 추진하여야 할 것으로 보인다.

5. 특기사항

환경부에서 주관하는 수질측정망 운영은 우리나라에서 가장 체계적으로 그리고 지속적으로 이루어지고 있는 수질조사이며 자료도 수시로 일반에 공개되고 있다. 이러한 수질 측정망 자료의 활용도를 높이기 위한 관련연구를 촉진하면서 수질측정망 운영을 보완하고 수문 관련 측정망과 연계하면서 유역의 오염변동 사항까지 연계되는 일관적인 측정

표 4. 우리나라 호소에 나쁜 영향을 미친 사안 및 이유
(답신자의 시각을 살리려 중복되는 답신을 나열하였다.)

사안	이유
육식 외래 어종의 도입	재래 토착어종의 감소 및 수중 생태의 불균형
무분별한 개발	처리시설미비, 적정가동 않거나 고의적 미가동
느슨한 하·폐수의 질소, 인 수질규계기준	현재 규제치로 호소의 부영양화 방지 불가능
유역내 과도한 인구집중과 산업화, 위락시설	오염물질의 다량유입
호소 인근유역의 개발	오염물질량 증가, 물질순환 방해
호소(인공댐) 건설 위치	건설지역은 대부분 하천의 하류로서 유기물의 유입이 대단히 높고, 인근 주변에 상업허가(음식점 등)와 담당관리 부서의 태만 및 주민들에 대한 홍보 부족과 보상이 미흡하다.
호소 건설후 정부시책(관리면)	
수질관리 부서 태만	
주변주민들의 인식부족	
상류에서의 비료사용	부영양화, 토사의 퇴적
대규모 축산단지 개발	
위락시설	
공장 및 가정 하·폐수	부영양 가속화 및 혐기 상태 촉진, 각종 상수원으로
농업폐수 및 폐저에 의한 오염원	서의 수질기준치 미달
농업 및 골프장용 농약 유입	호소수질 오염 및 생물상 파괴
폐광산 오수유입	
축사폐수 유입	
산업폐기물 및 폐수 유입	
유기물 유입(가두리양식장, 위락시설 등)	호소의 부영양화 및 수질악화
호소주변지역 개발	
산업단지 조성	
하수종말처리장 부족	
호소보호법 집행미비	
축산단지 폐수방치	
무분별한 댐조성	
폐기물질의 미처리 또는 불완전한 처리(축산, 도시하수, 기타 산업폐수 등)	
가두리 양식	수질악화에 따른 부영양화 유발
이도설치 미흡	생태계 유지와 기초자료의 부족으로 향후 인공댐
계속적 환경측정 미흡	건설시 참고자료가 부족하다.
소규모 축산폐수	
가두리 양식장 허가	
가축폐수의 무단방류	호소수의 부영양화의 가장 큰 요인 중의 하나가
가정오수의 방류	축산폐수에 포함된 고농도의 질소, 인 이기 때문임
화학비료의 남용	
산업폐수 및 도시하수의 유입	
호소 상류지역의 환경기초시설 부족	
영양염류 수질기준 강화 미흡	
상류지역의 환경 및 자연의 파괴와 개발	
생활하수의 처리시설 부족	
호소수 주변의 공단조성	
양식장	
폐수유입	
처리시설 및 운용 미흡	
행락질서 문란	
생활하수 및 산업폐수의 유입	댐의 형성시 수물지구의 수목, 인가, 축사시설등을 정리하지 않아 담수 후 부패되어 호소수질을 악화시킨다.
호소의 상류 지역에 오염원(축사 등) 입지 및 유원지화	호소수질 악화 촉진

표 5. 수행이 요구되는 호소 관련 연구 조사결과

연구제목	기대효과
호소 저니가 수질에 미치는 영향	저니의 영향을 연구하여 유입되는 오염물질과의 상관관계 및 수질에 미치는 영향을 도출하여 수질 보전에 기여
호소 저서 퇴적물질분석 및 제거방법	호소 퇴적물질의 준설방법을 적절히 개발하여 2차 수질악화를 방지
운문댐 수질보존을 위한 환경조사	인공댐 완성 초기의 생태 및 정밀수질분석을 통하여 향후 오염이 진행되거나 이미 오염된 댐호의 오염원과 담수축조 현상을 직·간접적으로 파악하는 중요한 자료가 될 것이다.
호소오염원조사 및 오염제거 방법	체계적인 오염원 파악 및 처리방안 강구
남조류 번성의 생리·생태적기작규명	호소 부영양화의 효율적인 제어의 기반 마련
호소 수질관리를 위한 총량규제 실시방안 연구	
하천유량이 인공호수의 퇴적물 침강속도에 미치는 영향	침수역에서 유입되는 유량이 의해 인공호수의 수명 단축에 미치는 영향 배제기술 개발
호소 수질이 상수처리에 미치는 영향	장기적인 수도권 음용수 공급정책에 기여
부영양화 발생조류의 물리적 조절과 제어에 대한 연구	국지적 소규모 Algal bloom 제어 및 2차 오염 저감 방법 개발
호소의 식물성 플랑크톤 분류 및 생태, 식물플랑크톤을 이용한 생물지표	호소생태의 1차 생산자인 식물플랑크톤의 분류가 취약점으로 되어 있으며 이에 대한 보완이 될 것이며 호소 환경보존에 생태가 기초자료로 이용될 것으로 추정
외래 어종의 도입에 따른 어류 생태계 변화	제대 토착어종의 위기 현황을 파악하여 보호자료로 활용
낙동강의 수질변동에 따른 수서 곤충의 생태 변화	낙동강 수질개선이 효과 측정과 대립수립에 근거로 활용할 수 있을 것임
호소의 독성물질 모형화	음용수원의 독성물질 거동평가
주암호의 생태계 연구	주암호 생태계의 천이과정 연구
수생식물에 의한 각종 오염물질 제거능 연구	자연생태계를 유지하면서 호소에 유입되는 지천의 오수 정화
호소저질의 유기물 분포 및 분해거동	호소저질이 호소수질에 미치는 영향을 분석
호소수에서의 질소·인 제거	호소의 부영양화 방지에 큰 효과 기대
취수탑 인근 구역의 수중 포기시설의 효과 평가 및 개선방안	기존의 인공댐호에 설치되어 있는 수중 포기시설의 설계용량 검토 및 수질개선 효과 평가
호소수 오염도 조사(대청,아산,삼교호)	현재 오염실태와 장래의 오염 예측
오염도가 수계 생태계에 미치는 영향	오염의 문제와 영향에 대한 근본적 이해증진
호소수에서의 조류발생시의 제거방법연구	호소수를 상수원으로 할 때 정수에 막대한 영향을 미치는 조류의 제거대책 강구
저질층에서의 영양염류 용출에 관한 연구	호소 수체내에서의 물질순환에 따른 영양염류의 용출 및 순환 기작 규명
운문댐,밀양댐 수질환경평가 및 관리	담수 초기 및 인공댐호의 수질관리기법개발
심층 호소의 부영양화 연구	호소의 효율적인 관리

및 조사망 운영체계의 보완이 우리나라 호소관련 연구에 원천적인 밑바탕이 될 것으로 보인다.

수질의 상태와 변동양식이 취수 후의 상수기술을 통하여 제조된 수도수나 수도전에서의 수질과 연계되는 문제에 대한 연구가 눈에 띄지 않는 것도 호소의 최대기능을 상수원으로 보는 전문가의 견해와는 거리가 먼 결과라고 할 수 있다. 생태계와 자연환경의 보전이 중요하다고 대답한 관련연구자의 시각에서 볼 때도 수질의 상태와 변동양식이 생태계의 변화에 어떻게 작용하고 있는지에 대한 명확한 연구가 드문 것도 두드러진다. 따라서 앞으로는 종래의 기초적인 연구에 더하여 실용적인 시각에서 수도수의 수질과 생태계의 상태와 직결되는 호소연구가 보다 활발해질 것이 요구된다고 할 수 있다.

이같은 실용적인 관점에서 보면 수문과 연계된 상태의 오염량 및 오염경로 해석을 확으로 종으로는 오염물질의 물리화학적 변화와 생성에서 이들이 지니는 인간과 생태계에 환경성 분석까지로하여 연구의 폭과 깊이를 더하는 것이 21세기 호소연구에서 요구되는 주요 사안의 하나로 생각될 수 있다. 지금까지의 점오염원에 대한 수처리기술 관련 연구에 인 제거를 위한 실용적인 기술을 점목시키며 상당부분 방치되어 온 비점오염원에 대한 합리적인 대응방안의 도입과 자연공학적인 기법의 적용을 통한 호소수질의 보

전에 관한 연구도 보다 활성화될 필요가 있는 것으로 보인다.

일본이 세계에 자랑하는 비와호의 진주나 독일이 세계에 내세우는 콘스탄체 호소의 요트물결이 이어지는 모습이나 국경선을 넘어가며 라인강의 물결이 풍파없이 흘러가고 있는 모습은 이러한 점에서 우리에게 많은 것을 시사한다. 일면으로는 조류의 대중식으로 망쳐진 중국의 비취호수가 다른 한 편으로는 중국이 자랑하는 공원호수로 시민의 사랑을 받고 있으며 척척한 수로에서 우글거리는 오리떼는 중국이 자랑하는 중국요리의 소중한 자원이다. 합리적으로 재구성된 국토활용체계속에서 호소를 포함한 수자원의 현명한 활용은 21세기 환경복지사회 실현의 관건이다. 이러한 복지는 시민의 합리적인 환경의식에서 가능하며 과학기술의 힘으로 증강될 수 있기에 이들을 바탕으로 합당한 사회경제적인 조치가 마련될 수 있는 방안을 강구하는 연구도 필요할 것으로 보인다. 이와 관련하여 환경친화적인 산업과 생활과 국토와 호소와의 연관연구의 중요성도 크게 부각될 것으로 보인다.

남북 환경공동체 건설은 이제 국가적인 시책으로 되었다. 이러한 남북 환경협력의 최전선에 위치하고 있는게 임진강과 한강이라 할 수 있으며 이들 양 수계 수자원 활용을 통하여 남북관계의 신뢰를 더 돈독히 할 수 있는 여지가 많다. 이러한 남북 문제와 연관되거나 천지를 통한 중국과의 연구 등 호소를 매개로 하여 전향적으로 정치경제적인 발전을 도모하기 위한 관련 연구의 중요성도 대두될 수 있을 것으로 보인다.

호소연구와 물장사를 연결짓는 것은 학문적 초점을 흐리는 것으로도 보이지만 물을 바탕으로 성립되는 산업도 우리의 생활과 산업과 무역에서 매우 중요한 위치를 점하고 있는 점에서 백안시될 대상은 아니다. 호소연구를 통하여 물의 산업적 가치까지 추출하고 응축하는 기술은 우리나라와 지구적인 차원에서 물문제의 해결에도 기여할 부분이 많을 것으로 생각된다.

6. 맺음말

우리나라 호소연구의 동향을 조감하기 위하여 1990-1995년 사이에 발표된 논문을 수집정리하였으며 전문가를 상대로 실시한 설문조사 결과를 분석한 결과 우리나라 호소는 상수원 기능이 최우선되고 있으며 호소 수질문제의 핵심은 부영양화와 조류증식으로 나타났다. 지금까지의 연구에서 크게 부각되지 않은 유해물질에 대한 이화학적 연구와 유해미생물에 대한 연구도 심화될 필요가 있는 것으로 생각된다.

자연과 인간이 어우러지는 환경을 극적으로 나타내는 것이 호수라고 할 수 있다. 호소의 친수가치와 생활의 터로서 그리고 생태가치를 개발하면서 상수원의 수질을 보전할 수 있는 공학적인 기법 및 사회경제적인 기법의 합리적인 적용을 모색하는 것도 과학기술의 시대에 환경복지사회 구현을 추구하는 시대인 것으로 부여받은 사명으로 여겨진다. 바른 호소연구를 통하여 대내적으로는 맑은 물이 넘쳐흐르는 푸른 강산을 일구고 남북의 창을 열며 대외적으로는 중국과의 협력을 깊이하고 세계 여러나라와의 공생의 터전이 축축하게 적셔지는 날 우리는 그 터전에서 아름답게 피어오르는 21세기 환경복지시대를 누릴 수 있리라.

이같이 21세기의 호소연구는 보다 다양화되면서 호소연구의 성과도 다방면에서 기대할 수 있을 것으로 보인다. 이를 위하여 정부나 민간 양 부분에서 호소관련연구를 지원하고 활성화는데 필요한 정책적인 그리고 재정적인 지원방안의 수립과 연구체계의 구축도 전보다 더 크게 나타나야 할 시점으로 보이며 관련 연구자들도 이러한 사회적인 연구필요성을 살려나가야 할 것으로 보인다.

〈끝〉