

# 일본 호수 수질보전 현지 답사기

김진홍 (광주대학교 토목공학과 부교수)

## 1. 머리말

필자는 주암호의 수질보전대책과 관련하여 공동연구진 4명과 함께 8월 17일부터 22일까지 일본의 4개 호수를 현지 답사하였다. 현지 답사에 참가한 연구진 4명은 조선대학교 환경공학과 이성기 교수, 광주대학교 토목공학과 이영석 교수, 광주대학교 토목공학과 최재완 교수, 광주·전남발전연구원 김종일 책임연구원이다. 대상지역은 비와호(琵琶湖), 스와호(諏訪湖), 아끼가와호(阿木川湖), 가쓰미가우라(霞ヶ浦)이다. 6일 간의 짧은 일정으로 더위를 참아가며 4군대를 돌아다녔기 때문에 무척 힘들었으나, 현지 관계인들이 친절하게 성의껏 대해주었고 융숭한 대접을 받았으며 값진 자료를 많이 얻어 무척 보람된 답사였다고 생각된다. 답사한 4개 지역은 일본의 호수 중에서도 비교적 수질보전대책이 잘 이루어져 있는 곳이며, 호수 관리주체는 건설성과 수자원개발공단 및 지방자치체로 하여 비교적 고르게 선정하여 이들을 방문함으로써 다양한 자료를 얻고자 하였다.

96년에도 이와 유사한 업무가 있어 그 당시 방문 대상지를 선정, 방문하였을 때에는 필자의 지도교수에게 도움을 요청하여 힘들지 않고 방문할 수 있었으나, 이번에는 차마 지도교수에게 무리한 요구를 할 수 없어 필자 혼자서 방문 계획을 짜는 바람에 무척 힘들었다. 일단 방문 대상지를 선정하여 전화를 걸고 방문케 해달라고 요청하였다. 비와호를 제외하고는 예상외로 방문 대상지로부터 쉽게 허락을 얻어냈다. 전화로 통화한 후 정식으로 공문 FAX를 보냈고 답장 역시 FAX로 받았으며, 그 후부터는 쉽게 풀어갈 수 있었

다. 비와호의 경우 호수 관리를 맡고 있는 滋賀縣廳 사정이 있어 방문 허락을 받아내지 못했으며, 따라서 우리 연구진끼리 현지 비와호를 방문하여 홍보관과 기타 관련 시설을 견학하고 사진을 찍는데 그쳤다.

방문한 4개 지역 중 비와호를 제외한 3개 지역을 각각 언급하면 다음과 같다.

## 2. 阿木川 댐 호수

阿木川 댐은 木曾川 수계의 阿木川에 위치하고 있으며, 제방고 101.5m, 연장 362m의 rock fill 댐으로 수자원개발공단이 관리하고 있다. 그림 1은 阿木川 댐의 위치도를 나타내고 있다. 방문지의 연락처는 다음과 같다.



그림 1. 阿木川 댐의 위치도

(연락처)

日本國岐阜縣惠那市東野字花無山2201-79

水資源開發公團阿木川ダム管理所

(TEL) 001-82-573-25-5295

(FAX) 001-82-573-25-9221

토의 내용은 호수 수질보전 대책에 초점을 맞추어 저류댐, by-pass 수로, 선택취수 설비, 심층폭기 설비, 표층폭기 설비 및 저수지 주변 정비사업 등이었으며, 일본측 참석자는 수자원개발공단 시험연구소 수환경연구실장과 댐 관리소 소장, 과장 및 계장 4인이었다. 사진 1은 토의 상황이며, 사진 2는 일본측 참석자와 함께 찍은 사진이다. 토의 내용 중 저류댐과 by-pass 수로 설치의 현재 우리 나라에서 실시하고 있지는 않지만 평범한 내용이었다. 한편 표층폭기시설은 분수에 지나지 않는 것으로서 수질정화 효과는 거의

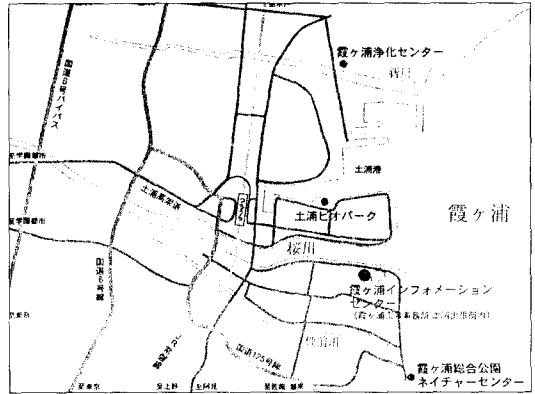


그림 2. 가쓰미가우라의 위치도

없으며, 수질정화보다는 관광 내지는 친수를 목적으로 설치한 것이라는 느낌을 받았다.

일본측에서는 埼玉縣 浦和市에 위치한 수자원개발공단 시험연구소 수환경연구실장까지 참석시키면서 토의 내용에 대해 많은 자료를 준비하여 무척 성실히 답변해 주었고, 비가 억수로 퍼붓는 상황에서도 현지 안내를 잘 해주어 무척 고마웠다. 특히 저녁 식사를 잘 대접받아 모두들 술이 거나하게 취해 버렸다. 여행 경비를 절약하려고 식사도 충분히 하지 못하고 술도 제대로 먹지 못한 상황에서 수자원개발공단측이 마련한 식사와 술은 그야말로 ..... (그러나 필자는 통역하기 바빠 제대로 먹고 마시고 할 수가 없었음). 저녁 식사 후 우리들은 모두 취중에 노천온천에서 비를 맞아가면서 낭만적인 온천욕을 하였다. 그 다음날 우리는 아침 일찍 피곤한 몸을 일으켜 세우고 다음 행선지(가쓰미가우라)를 향해 출발할 수밖에 없었다.



사진 1. 토의 상황



사진 2. 일본측 참석자와 함께

### 3. 가쓰미가우라

가쓰미가우라는 茨城縣의 남동 방향에 위치하며 유역면적은 2,156.7km<sup>2</sup>, 호수의 면적은 220km<sup>2</sup>로서 일본에서는 비와호 다음으로 큰 호수이다. 평균수심은 4m, 최대수심은 7m이며 연간 유역평균강우량은 1,289mm로서 우리 나라의 연평균강우량보다 약간 큰 편이다. 그림 2는 가쓰미가우라의 위치도를 나타내고 있다. 방문지의 연락처는 다음과 같다.

(연락처)

日本國茨城縣行方郡潮來町來3510

建設省關東地方建設局

霞ヶ浦工事事務所

(TEL) 001-82-299-63-2417

(FAX) 001-82-299-62-4142

토의 내용은 저수지의 수질보전과 관련된 것으로서 효율적인 준설대책, 식생정화시설, 녹조제거 방안, 자외선을 이용한 수질정화 등이었다. 이들 방법에 대해 간략히 서술하면 다음과 같다.

(1) 효율적인 준설 대책

- 회전 bucket식 준설기로서, 슬라이드 날을 가진 회전 드럼을 내장시킨 형식이다. 드럼의 회전 속도와 集泥機의 swing 속도를 조화시켜 준설시 저니의 확산을 방지시키며 含泥率을 높게 하였고 고성능 펌프를 설치하여 준설 능력을 종전보다 2배 이상 향상시킨 것이 특징이다.

(2) 식생정화시설

- 수생식물에 의해 질소, 인을 제거함으로써 수질정화를 도모하고 수생생태계의 서식처 역할과 수변경관 향상을 목적으로 식생정화시설을 설치하고 있다. 또한 수질정화 능력을 지니면서 식용이나 관상용을 목적으로 야채나 꽃을 재배하고 있는 bio-park도 설치되어 있다.

(3) 녹조제거 방안

- 여름철에 대량으로 발생하는 녹조를 제거하기 위

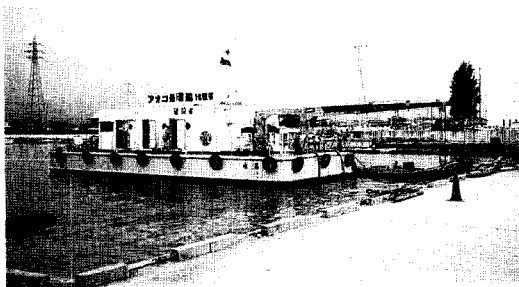


사진 3. 녹조제거선

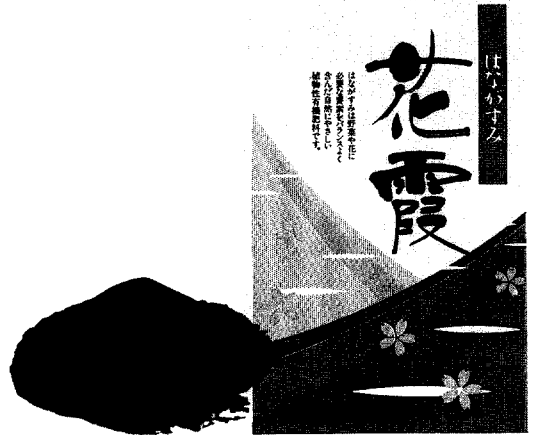


사진 4. 최종 처리된 유기질 비료제품

해, 녹조제거선(水馬로 불리고 있음)을 운용하고 있다. 수면 위에 떠 있는 녹조를 회수기를 이용하여 채취하여 이를 농축·탈수시킨 후 최종적으로 비료화하고 있다. 사진 3은 녹조제거선을 나타내며 사진 4는 녹조를 최종 처리한 유기질 비료 제품을 나타내고 있다.

(4) 자외선을 이용한 수질정화 방안

- 자외선은 녹조나 잡균의 유전자를 파괴시키는 특성이 있으며, 이 기능을 이용하여 호수 수질정화를 도모하고 있다. 이 시설에는 오존을 이용한 산화처리 방식으로 악취를 제거하며, 여과제를 이용하여 불순물을 제거하는 기능도 포함되어 있다.

일본측에서는 수질보전과장과 수질조사계장이 참석하여 호수의 전반적인 수질보전 대책에 대해 상세히 설명해주고, 현지 안내도 성실히 해주었다. 가쓰미 가우라의 방문은 현재 일본 쓰쿠바 대학과 건설성 토목연구소에서 유학 중인 이삼희씨의 도움으로 수질조사계장인 小栗幸雄을 소개받아 가능하였다. 지면을 빌어 이삼희씨에게 고마움을 표하고 싶다. 小栗 계장은 이삼희씨와 함께 우리 나라에도 온 적이 있다고 했는데, 우리 나라의 친절함에 상당히 호감을 가졌었던 것 같다. 특히 한국에 와서 고추장을 인상깊게 먹었다는(?) 얘기를 사전에 이삼희씨로부터 전해듣고, 일본 가는 길에 고추장을 가져가는 것을 잊지 않았다.

#### 4. 스와호

스와호의 유역면적은 531.8km<sup>2</sup>, 호수의 평균수심은 4.7m, 최대수심이 7.2m이며 유입하천이 31개인데 비해 유출하천은 1개에 불과하다. 따라서 체류시간이 39일로서 비와호나 가쓰미가우라에 비해 짧은 편이다. 또한 만수위 면적은 13.3km<sup>2</sup>로서 비와호나 가쓰미가우라에 비해 작는데 비해 유역면적은 비와호의 4.7배, 가쓰미가우라의 9.7배나 된다. 그림 3은 스와호의

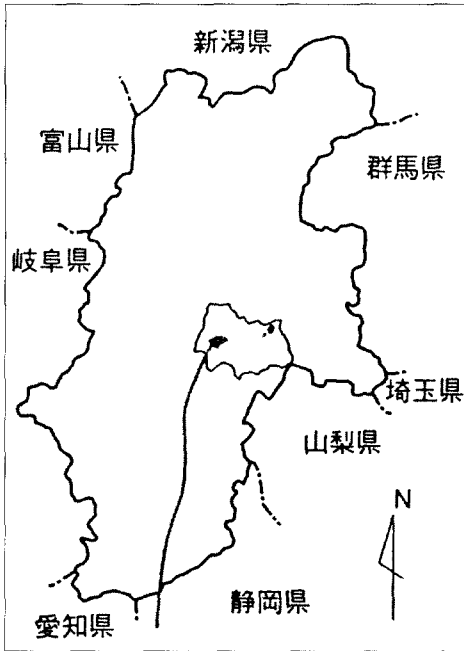


그림 3. 스와호의 위치도

위치도를 나타내고 있다. 방문지의 연락처는 다음과 같다.

(연락처)

日本國長野縣長野市大字南長野字幅下692-2

長野縣廳 生活環境部 公害課

(TEL) 001-81-26-235-7177

(FAX) 001-81-26-235-7366

토의 내용은 수질보전대책과 관련하여 유역 내의 하수도 정비, 합병처리 정화조의 정비, 가축분뇨 처리 시설의 정비, 폐기물 처리시설의 정비, 준설사업 및 식생정화시설 등이었다. 이중 준설과 식생정화시설은 가쓰미가우라에서 들은 내용과 비슷하였고, 기타 내용도 우리들이 익히 알고 있는 것이라 특별히 관심을 가질만한 것은 없었다. 그러나 각종 汚泥를 溶融結晶化하는 시설은 특이하였다. 오니를 최종 처리하여 인공골재로 만드는 시설인데, 돈이 없어서 그렇지 우리 기술로도 충분히 할 수 있다는 조선대학교 환경공학과 의 이성기 교수의 말이였다. 사진 5는 溶融爐와 結晶化爐이며 사진 6은 이들로부터 처리된 용융슬래그와 인공골재를 나타내고 있다.

또한 호수 수질에 영향을 미치지 않는 환경친화적 농업이라든지, 지역주민의 환경친화적 소득증대 방안, 생태공원화 계획, 수질오염 발생시 오염부담 원칙, 호소수질보전 특별조치법, 수질보전을 위한 각종 규제 등 토의 내용은 무척 많고 다양하였다. 덕분에 필자는 어려운 내용에 대해 통역을 하느라고 진땀을

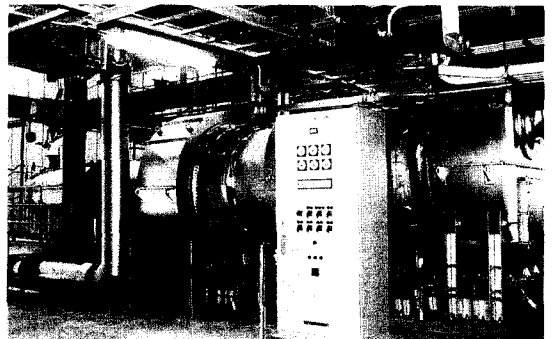
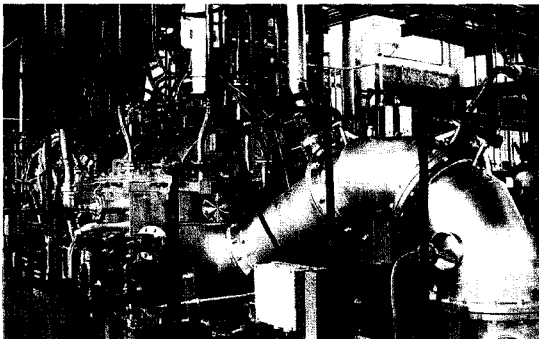
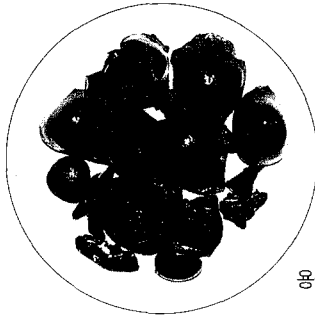
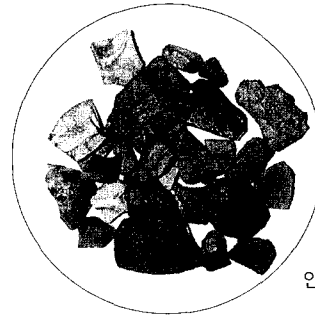


사진 5. 溶融爐와 結晶化爐



용융슬래그



인공골재

사진 6. 溶融爐와 結晶化爐로부터 처리된 용융슬래그와 인공골재

홀렸다. 특히 환경친화적 농업 분야는 필자에게 생소한 것이라 무척 애를 먹었다. 우리들은 일본 방문 전에 토의 내용을 이미 일본측에 전달하였기 때문에 일본측에서는 만반의 준비를 하였으며 오전과 오후로 나누어 점심까지 제공하면서 성의 있게 답변하였다. 참석장에는 토목부와 생활환경부 소속의 長野縣廳 직원뿐만 아니라, 諏訪地方事務所 農政課, 諏訪建設事務所, 諏訪保健所 및 長野縣下水道公社 직원들이 오전, 오후로 나누어 대규모로 참석하여 설명을 하였다. 그들의 열성에 우리는 모두 감탄하였으며 고맙다는 말을 몇 번이고 하였다. 長野縣 측의 말로는 우리들이 한국에서 온 2번째 방문객이라고 한다. 이를 계기로 長野縣과 전라남도가 더욱 좋은 관계가 되었으면 하

는 바람을 가져보았다.

### 5. 맺음말

6일간의 짧은 일정으로 4군데를 돌아다니느라 무척 힘들었지만 일본측에서 무척 성실히 대해주었고 많은 자료를 받아 상당히 유익한 답사였다고 생각한다. 관련 서적은 일정이 끝나는 저녁에 살 수밖에 없었다. 일정을 끝내고 귀국해서 모두들 지쳤다. 모레부터 2학기 개학을 하게 되는데……. 저녁에 시간을 내어 해단식을 갖자는 이야기를 하였지만 10일이 지난 아직까지 엄두를 못 내고 있다. 🍷