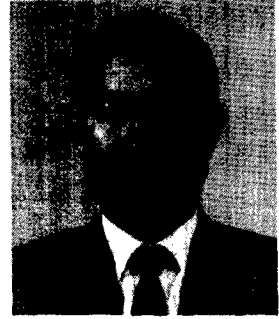


淡水湖開發과 水質環境 汚染

權 純 國

(서울大學校 農科大學 教授)



建設部에서 調査한 1985年의 우리나라 물 需要 年間動向을 살펴보면 農業用水 115.8억톤, 生活用水 39.1억톤, 工業用水 20.6억톤 등으로서 1970년과 비교해 볼 때 農業用水 1.1배, 生活用水 5.4배, 工業用水는 1.9배에 해당되는 量的으로 큰 팽창이 있음을 알 수 있다. 이에 대한 水資源의 供給能力은 地域에 따라 차이는 있겠으나 일부 지방에서는 앞으로 供給困難이 예상되고 있다. 이러한 사실은 이전의 慣行으로 보아 압도적인 우위를 차지해 왔던 農業用水의 利用과 開發에 있어서 地域的인 不均衡과 量的 不足을 초래하게 될 전망이며 앞으로 우리나라 農業水利의 社會的 性格과 開發에 대하여 새로운 觀點과 技術革新을 필요로 하는 시점에 와 있다고 생각된다.

종래 水資源 利用의 주체는 河川水였고 취수수단으로서는 頭首工, 揚水場, 댐 등의 地表水 利用과 集水暗渠, 管井 등의 地下水 利用方案만을 생각해 왔으나 물 수요량이 늘어남으로 인하여 종래의 방법으로는 지역에 따라서 취수가 곤란한 곳이 많아졌다. 따라서 1970년대에 들어서 大量 用水 確保의 수단으로서 集水流域 최말단인 河口 또는 海面을 締切하여 淡水湖를 조성하는 방향으로 발전되어 왔다. 이 방법은 우리나라에서는 주로 干拓地 造成에 따르는 農業用水와 農業綜給開發에 필요한 農業用水 供給確保를 主目的으로하여 牙山灣의 淡水湖를 비롯 삼교, 영산, 대호, 해남 등 각종 干拓計劃에 적용되어 왔으며 앞으로 추진될 干拓地 開發計劃에서도 계속적인 淡水湖 設置가 예견된다.

그러나 한편으로 淡水湖를 水質의 觀點에서 본다면 1970년 후반기부터 食糧增産과 諸般産業의 급성장 및 都市人口의 급증으로 인하여 用水의 需要量은 河川의 供給量을 상회하게 되었고 이것과 병행하여 河川으로 유입되는 下水와 産業廢水量은 大幅 增加되어 汚染負荷量이 급증되었다. 이와같이 用水의 需要增加에 따른 과다한 취수로 인하여 河川의 유량은 減少하는 한편 汚染負荷量은 급증하므로써 河川 水質은 가속적으로 악화되고 있으며 河川水의 유입 최종지점인 淡水湖의 수질은 河川水의 水質汚染과 병행하여 악화될 것으로 예견되므로 앞으로 農業用水源으로서 중요한 위치를 차지하게 될 淡水湖 水資源利用에 큰 위협이 되고 있다.

他水源에서도 그렇겠으나 淡水湖의 水質汚染은 일단 그 문제가 심각하게 노출되고 따라서 自然生態系의 變化를 가져온 이후에는 이를 원상복구하기에 많은 노력과 경제적인 부담 및 시일

이 요구되는 것이 常例이다. 그러므로 農業水利分野에서도 農業用水 汚染에 대한 큰 관심과 연구가 필요한 시점에 와 있다.

淡水湖 水質과 관련된 또 하나의 문제는 淡水湖의 水質管理가 어떤 한 면만을 고려하여서는 성과를 거둘수 없고 水系의 流域 전체를 한 시스템으로 하는 綜合 水質管理計劃이 수립되어야 소기의 성과를 거둘 수 있다. 즉 水系의 水質汚染 問題地域 및 問題가 예상되는 淡水湖를 定性, 定量的으로 判定하고 이에 대한 지역 및 全體水系의 체계적이고 합리적인 水質管理對策을 수립하기 위해서는 水系別 물의 용도와 수급현황이 파악되고 河川과 淡水湖의 水理, 水文 특성이 조사되어야 하며 汚染 배출원의 定性, 定量的인 조사와 河川 및 淡水湖의 水質 및 理化學의 特性이 먼저 파악된 이후에 水質管理의 구체적인 目的과 目標를 확립하고 汚染源의 배출이 수질 및 생태계에 미치는 영향을 模擬發生 技法으로 究明하여 이를 토대로 목표달성을 위한 여러가지 代案을 제시, 분석 검토하므로써 水質管理方案이 제시될 수 있을 것이다.

河口堰이나 干拓防潮堤의 축조로 조성된 淡水湖는 우리나라의 경우 대개 河川形 人工湖沼이므로 다른 나라의 自然湖沼와는 달리 停滯時間이 짧아 수질상 유리한 조건을 가지고 있으나 지역내에서의 산업의 팽창과 土地利用의 확대로 汚染負荷量 流出이 커질 소지가 많아서 富營養化가 촉진될 가능성이 크다. 富營養化는 炭素, 窒素, 磷과 같은 性분이 포함된 소위 營養物質이 물속에 필요이상 존재하게 될 경우 이 營養物質을 이용하여 光合成하는 藻類가 過剩 번식하는 현상을 말한다. 淡水湖의 富營養化는 繁茂한 藻類등의 부패로 인하여 심한 냄새를 유발하고 경관을 해칠 뿐 아니라 農業用水, 生活用水, 工業用水 등 利水の 면에서 나쁜 영향을 끼친다.

國立環境研究所의 1982년 조사 및 農業振興公社의 1979년 이래 계속되어 온 水質調査結果에 의하면 締切後 5년이상 경과된 淡水湖에서 有機汚濁의 대표적 지표인 BOD(生物化學的 酸素要求量) 또는 COD(化學的 酸素要求量)는 평균 8.0mg/l 및 7.8mg/l로서 湖沼 環境汚染基準值중 生活用水 한계수질을 훨씬 웃돌고 있으며 더우기 管養鹽類의 유입이 有機物의 유입량에 비하여 더 많은 특이한 현상을 보이고 있으므로 富營養化의 문제가 심각하게 대두되고 있다. 즉, 우리나라의 淡水湖는 대개 水深이 얇고 水表面積이 넓으며 肥沃한 沖積平野 또는 盆地를 流域으로 하는 河川水의 유입을 받기 때문에 湖水中에 영양염류의 농도가 높아지고 따라서 植物의 생산활동이 커진다. 플랑크톤 증식에 의하여 湖水는 더러워지고 여름철에는 물꽃이현상이 생기는 수도 있다. 이에 따라 水質의 변화도 현저해지며 여름에 깊은 곳에서는 溶存酸素不足을 초래하는 일이 많아진다.

그렇지만 富營養化의 중심되는 과정은 營養分の 과잉공급에 따른 藻類생산의 급증에서 招來 되는 것이므로 水域의 富營養化度 判定이나 管理의 방법을 제시하는데 있어서는 먼저 藻類의 생산과 그 지배요인, 특히 주요 營養要因의 상태파악에 주안점을 두어야 할 것이다.

현재까지 세계 각국에서 이루어진 富營養化 研究에 의하면 富營養化의 촉진에 가장 큰 영향을 끼치는 營養鹽類는 질소와 인이라는 것이 밝혀지고 있다(Vollenwider & Kerekes (1981)).

이와같은 결과에 따라서 현재 세계 각국에서는 육지로 부터 水域으로 유입되는 질소와 인의 경감에 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 여기서 간과할 수 없는 중요한 사실은 淡水湖 藻類 생산 활동이 다른 많은 요인에 의해서도 지배를 받으며 더구나 淡水湖에 따라서, 또 계절에 따라서도 크게 변화된다는 것이다. 따라서 富營養化의 방지를 목적으로 하는 水質管理의 경우 다른 여러가지 요인이 어떻게 움직이는가에 따라서 구체적인 營養鹽 管理의 내용도 달라질 것이다. 또한 水質管理의 직접 대상이되는 湖外로 부터의 營養鹽 供給에 대해서도 流入水 및 湖水에 의하여 어느정도 稀釋, 混合, 移送를 받아 침전, 유출하고 또 얼마만큼의 生物學的, 化學的 변화를 받느냐에 따라 湖內的 營養鹽濃度가 크게 좌우된다. 이러한 것에 대한 지식이 대상 流域에서 얻어진다면 富營養化에 대한 水質管理가 가능하게 될 것이다.

현재 淡水湖는 우리나라 農業用水의 주요 공급원으로서 각광을 받고 있을뿐 아니라 앞으로 生活用水, 工業用水, 觀光娛樂用水로도 사용될 重要水源이므로 水資源의 공급부족이 예기되는 현시점에서 농공분야에서도 이에 대한 관심을 가지고 대책을 서둘러야만 될 것이다.