

# 골프장 연못의 수질관리와 오존처리 특성

이용두

제주대학교 환경공학과

## 1. 서론

골프코스에 있어서 수경시설중의 하나인 연못은 홀의 공략을 위한 워터해저드(Water hazard)로, 코스의 경관미를 증진시키는 조경요소로, 갈수시에는 잔디 및 수목의 관개를 위한 저수지로서, 또한 인접 수계에 대한 오염물질 유출을 억제하는 수질오염 방지용의 조정지 등으로 다양하게 이용되고 그 역할이 매우 증대하다.

특히, 골프장 이용이 대중화되면서 주변경관을 중시하게 되어 연못의 적절한 배치와 그 수질관리의 중요성은 설계시점에서부터 주요 고려사항이 되고 있다.

그러나, 이들 연못은 유속이 느리거나 정체되어 있는 관계로 시간이 지남에 따라 점차 수질이 악화되고 골프코스로부터 유입되는 영양염류 및 이물질(낙엽, 잔디 등) 등의 오염원에 의해 부영양화를 일으켜 결국에는 미관적 특성을 상실하고 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 제주의 D 골프장에 오존 발생기를 설치한 후 현장에서 직접 농약을 투입하여 오존처리를 행한 경우와 대조구를 주요 수질 항목인 SS, T-N, T-P, Chl-a, 투시도를 비교 분석하고, 대표적으로 사용되고 있는 농약(살충제, 살균제, 제초제)으로 오존에 의한 농약 분해 특성을 조사하였다.

## 2. 실험재료 및 방법

제주도의 골프장에서 가장 많이 사용되어지고 있는 살충제, 살균제, 제초제를 각 한 종류씩 선정하여 현장(남제주군 소재 : Dynasty 골프장)의 ponds에 직접 살포하여 수로를 통한 외부로부터의 유입수를 차단하고, 정기적으로 채수하여 분석하였다.

A-pond의 경우 수심 1.55m, 담수량은 6,180m<sup>3</sup>이며, B-pond의 경우 수심 2m, 담수량은 6,000m<sup>3</sup>이며, 농약을 살포하여 분수로써 48시간 혼합시켰다. 시료 채취시 각 pond의 대표지점 5곳을 선정하여 채취하였고, 각각 분석하여 평균하여 계산하였다.

한편, 오존의 주입은 Pond A(수량 : 6,180톤)에 설치하여 실험 기간 중 지속적으로 공급하였고, 주입율은 0.1049 mg/L/day로 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fig.1은 오존처리구 및 대조구의 수질 변화를 나타낸 것이다. 그림에서와 같이Chl-a의 농도는 오존 주입후 10일경 초기치보다 매우 높게 나타났는데 이는 물리적인 혼합현상과 강우로 인한 영양염류의 유입이 주된 원인이며 시료채취시 수표면의 물을 채취하였으므로 고농도의 부유하는 조류를 측정된 결과이므로 다소 높게 나타난 결과라고 판단된다.

결론적으로 오존주입 후 30일 경부터 그 효과가 탁월하며 지속적으로 처리를 행할 경우 조류의 발생은 억제 가능하리라 판단된다. 그러나 일시적으로 과도한 영양염류의 유입은 오존 처리만으로는 억제가 어려우며 이는 오존의 소비량이 매우 많아지기 때문이다.

또, N/P의 비에 따라 생성되는 조류의 우점종도 틀려지고 이에 따른 오존의 효과는 정량적으로 파악하기는 어렵다. 그러나 일반적인 Microcystis 이외에는 오존에 의한 응집성이 좋다고 알려져 있다.

Fig.2는 오존에 의한 농약의 분해는 그 구조와 분자량에 따라 크게 차이가 나며 fenitrothion의 경우 실험 결과에서 보면 반감기는 5일 정도이며 오존을 주입한 경우는 3일정도로 나타났다. 이는 OKUMURA가 실험한 결과 57.8hr와 거의 일치한다. 본 실험에서는 오존을 주입할 경우 15일후에 잔류농약은 검출되지 않았으나 오존을 주입하지 않을 경우는 실험기간(33일) 중 계속 검출되었다.

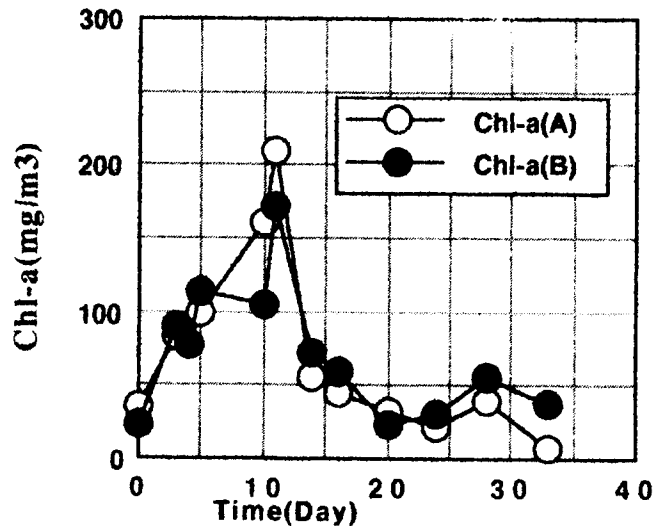


Fig.1 Variation of Chl-a in Ozonation

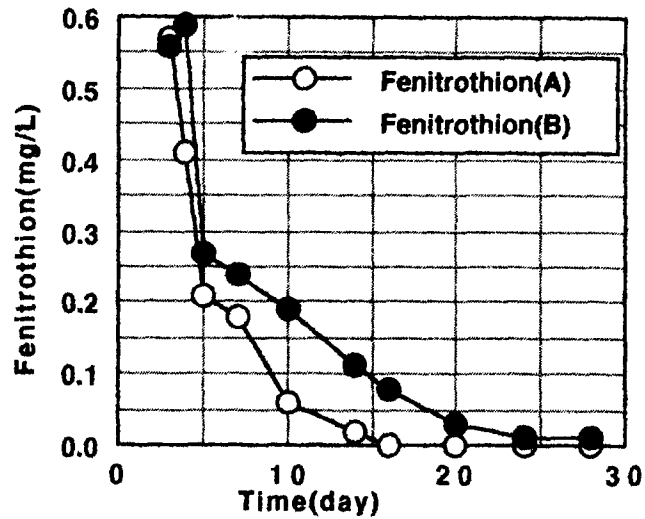


Fig. 2 Variation of Fenitrothion in Ozonation

#### 4. 결론

- 1) Ozone에 의한 투시도의 변화는 초기치 30cm(도)에서 30일만에 50cm(도)로 개선되었다.
- 2) 실험에 이용된 농약의 경우 오존처리만으로도 15일만에 거의 제거되었고, 대조구의 경우도 매우 빠른 분해 특성을 나타내었다.
- 3) 오존에 의한 조류의 제거는 응집제거 현상에 기인한다고 판단되며, 모든 조류에 동일한 효과를 기대할 수는 없었다.

#### 참고문헌

1. 金于伉, 西嶋涉, 岡田光正, 1997, 淨水處理におけるオゾン-生物活性炭プロセスの評価, 水環境學會誌, Vol. 20, No. 2, 103-107.
2. 奥村爲男, 1992, 水中農藥の鹽素およびオゾンによる分解について. 水環境學會誌. Vol. 15, No. 1, 62-69.
3. Bruno Langlais, David A.Reckhow, Deborah R.Brink, Ozone in Water Treatment Application and Engineering, LEWIS PUBLISHERS.
4. 加藤康弘, 森岡崇行, 星川寛, 岡田光正, 茂庭竹生, 1997, 原水の溶解性オゾン消費成分とオゾン消費速度に関する研究, 水道協會雜誌, Vol. 66, No. 1, 13-22.