

オゾン水と溶存酸素の紫外吸収分光測定

UV Absorption Spectroscopy for Ozonated Water and Dissolved Oxygen

高知工科大¹, オーク製作所², 名城大³

○八田 章光¹, 橋田 圭矢¹, 小川 広太郎¹, 矢島 英樹², 吳 準席³

Kochi Univ. Technol.¹, ORC Manufacturing.², Meijo Univ.³

◦Akimitsu Hatta¹, Keiya Hashida¹, Kotaro Ogawa¹, Hideki Yajima², Jun-Seok Oh³

E-mail: hatta.akimitsu@kochi-tech.ac.jp

放電や紫外線によって発生したオゾン在水中バブリングするなどしてオゾン水を生成し様々な用途に用いられている。筆者らはこれまで紫外吸収スペクトルの解析により大気圧プラズマ照射した水に含まれる化学的活性種 (NO_x および過酸化水素) の定量分析を行ってきた。今回、紫外吸収分光法をオゾン水の生成、消失過程等の分析に応用した結果について報告する。特に酸素リッチな環境では水中溶存酸素による紫外吸収の考慮が必要であり、紫外域における溶存酸素による吸収スペクトルについて詳細に調べた。

放電式オゾン生成ユニット (中遠電子工業、OZ0001-100R) に高純度酸素 (G1 グレード) を供給し、オゾンを含んだ酸素ガスを脱イオン化水 (吸収分光用石英セル中 3mL) 中でバブリングしてオゾン水を生成した。紫外可視分光光度計 (日立ハイテク U-3900) を用いて脱イオン化水の紫外域の透過率をその場計測し、脱イオン化水に対する透過率の変化から吸光度を算出した。溶存酸素のスペクトルを明らかにするため、図1 オゾン水の紫外吸収スペクトル He または窒素で雰囲気ガスを置換し酸素分圧の変化に応じた溶存酸素のスペクトルを測定した。酸素だけをバブリングした場合の溶存酸素による吸光度スペクトルを差し引くことでオゾン水の吸光度スペクトルを得た (図1)。オゾン水のスペクトルは気相のオゾンスペクトルに比べてピークが長波長側にシフトするとともに 220nm 以下の深紫外域で吸光度が高くなっている。

実験結果では水中オゾン濃度は数分で飽和すること、その後室温放置すると 30 分程度の時定数で減衰すること、酸素供給の流量が小さいほど飽和オゾン濃度が高いこと、オゾンバブリングを長時間継続すると酸素ガスに含まれる微量な窒素 (<0.2ppm) が起源と考えられる硝酸イオンが生成されることなどが確かめられた。また He パージと窒素パージでは、得られる溶存酸素のスペクトルが異なることがわかった。酸素流量依存性は、オゾンユニットによるオゾンの生成レートが一定であるために、流量を増加するとオゾンの密度すなわち分圧が低下し、飽和濃度が低下したと考えることができる。

紫外吸収によるオゾンの検知は従来から行われているが、オゾンが溶解したオゾン水の分析においても紫外吸収スペクトルによる分析が有効であることが示された。

