

諏訪湖における一酸化炭素放出量の変動メカニズム

22S6014A 丹後美優季

はじめに

一酸化炭素(CO)は、大気化学において重要な微量ガスである。また、OH ラジカルとの反応を通してメタン濃度に影響を与えるため、間接的な温室効果ガスといわれている。自然界では、CO は植物体や溶存態などの有機物の光分解や熱分解、植物の光化学反応、微生物の活動によって発生し、OH ラジカルによる酸化、土壌中や水中のバクテリアによる吸収などによって消失する。先行研究で、溶存有機物が多い陸水はCO放出量が大きいとされているにも関わらず、陸水を対象としたCO放出の研究例は限られている。

本研究の目的は、富栄養湖である諏訪湖におけるCO放出量の変動メカニズムを明らかにすることである。

方法

観測サイトは、長野県中部に位置する諏訪湖である。諏訪湖は、平均水深 4.3mの富栄養湖であり、夏季には湖岸にヒシなどの浮葉植物やクロモなどの沈水植物が繁茂する。湖岸の栈橋において、フローティングチャンバー法でCO放出を測定し、ヘッドスペース法にて溶存CO濃度を測定した。測定は、2022年7月から2023年5月までの間のうち8日間の日中に実施した。

結果

CO放出量は、ヒシが生えていなかった地点よりもヒシが生えていた地点の方が大きかった。平均CO放出量は、ヒシが生えていた地点で $2.24 \text{ nmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、ヒシが生えていなかった地点で $0.81 \text{ nmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ だった。この放出量は、先行研究で得られた貧栄養や富栄養な水域における放出量よりも大きかった。また、ヒシが生えていない秋・冬・春よりもヒシが生えている夏の方が大きかった。

た。CO放出量は、ヒシが生えていた地点と生えていなかった地点の両地点とも日射量と風速と正の相関があった。ヒシが生えていなかった地点では、表層溶存濃度と正の相関があった。

溶存CO濃度は、表層水中で高く、湖底に近づくにつれて小さくなる傾向があった。正味CO生成を溶存濃度の変化とCO放出量から求め、日射量との関係を見た結果、日射量と正の相関があった。

考察

正味CO生成と日射量に正の相関があり、溶存CO濃度は表層水中で高く、湖底に近づくにつれて小さくなる傾向があった。このことから、COは特に表層水中の溶存有機物が日射量に応じて光分解されることで生成されたと考えられる。

水面と大気間のガス交換は、風速依存のガス交換効率に基づいて起こる。CO放出量と風速に正の相関があったことから、COの放出は水面からの放出が支配的だと考えられる。

CO放出量は、ヒシが生えていなかった地点よりもヒシが生えていた地点の方が大きかった。ヒシが生えていた地点では、ヒシ由来の溶存有機物も光分解されることで、COの生成量が多くなり、放出量も大きくなっていったと考えられる。また、寄与は小さいが、大気中に出たヒシからCOが直接生成され、放出されていたと考えられる。

結論

COは、溶存有機物の光分解によって生成され、水面から放出されていた。また、ヒシの存在は、ヒシ由来の溶存有機物を介してCO放出量を大きくしていることが分かった。