

Application News

No. 061

全有機体炭素測定

アオコ懸濁液の炭素成分測定

経済活動の発展に伴い、都市近くの湖沼や池では富栄養化が進み、「アオコ」と呼ばれる藍藻プランクトンの大量発生が起きています。アオコは藍藻という植物プランクトンから成りますが、その種類の中には有毒なものが存在します。そのため、アオコが発生すると水資源を利用する上で人や家畜への健康被害が懸念されます。アオコの発生は富栄養化に加え、水温が高いこと、湖水の滞留時間なども関係しています。アオコ発生に影響する環境条件を把握し環境保全を推進するため、湖沼の各種水質検査が実施されています。

今回、湖沼で採取したアオコを含む懸濁液を試料とし、燃焼酸化方式の島津全有機体炭素計 TOC-L を使用してその炭素分量を測定しました。炭素分量を指標としてアオコの発生程度を把握することができるため、異なる採取位置や時期の測定データを集積することで、アオコの発生原因や発生予防策の検討に役立つと考えられます。測定方法として、アオコ懸濁液の原液を希釈したものを TOC-L システム、原液を TOC-L + SSM-5000A 固体試料測定システムを使用して測定したのでご紹介します。

Y.Ikezawa

■ アオコ懸濁液の調製

希釈試料

図1のように原液を100倍希釈して100mLの試料を調製しました。原液の採取は濃度均一化のため攪拌をしながら行い、希釈した溶液を超音波ホモジナイザーで2分間破碎処理しました。粒子の集合体が浮遊しましたがそれらも破碎処理して細分化しました。

原液試料

図2のように、固体試料燃焼装置用の試料ボートに直接試料を採取しました。燃焼時の液体の突沸を避けるため、セラミックファイバーを上に乗せて測定しました。

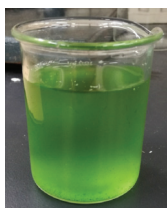


図1 希釈試料



図2 原液試料

■ アオコ懸濁液の測定

アオコ懸濁液の希釈試料は TOC-L、原液は固体試料燃焼装置 SSM-5000A を使用して測定しました。TOC-L + SSM-5000A の TOC 固体試料測定システムを使用すれば原液と希釈試料の両方の測定が可能となります。

表1 測定条件① (希釈試料測定)

分析計	: 島津全有機体炭素計 TOC-L _{CPH}
触媒	: TC 標準触媒
測定項目	: TC
検量線	: 100 mgC/L フタル酸水素カリウム水溶液による 1点検量線
試料	: アオコ懸濁液 (100倍希釈)

表2 測定条件② (原液試料測定)

分析計	: TOC 固体試料測定システム (全有機体炭素計 TOC-L _{CPH} + 固体試料燃焼装置 SSM-5000A)
TC 酸化方式	: 燃焼触媒酸化 (TC 炉 900 °C)
検量線	: 1% C グルコース水溶液による 1点検量線
試料	: アオコ懸濁液 (原液)

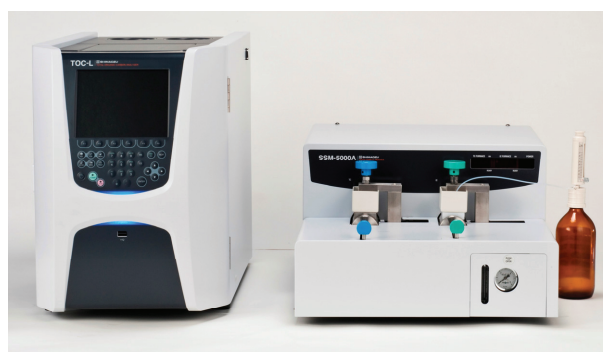


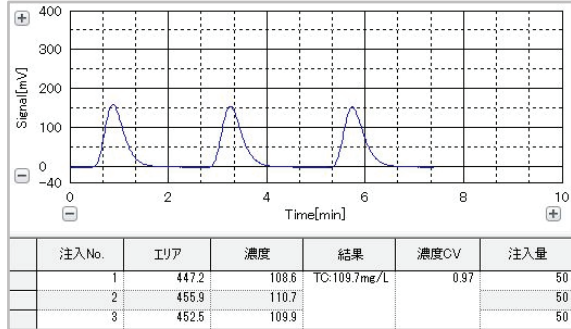
図3 TOC 固体試料測定システム

■ 希釈試料の測定結果

アオコ懸濁液の希釈試料を TOC-L で測定した結果を表 3 および図 4 に示します。希釈は 100 倍で行いましたので、測定より得られた TC 値を 100 倍した値 (1.097 %) が原液の炭素濃度となります。

表 3 希釈試料の測定結果

試料名	TC [mgC/L]
アオコ希釈試料	109.7



TC 測定結果

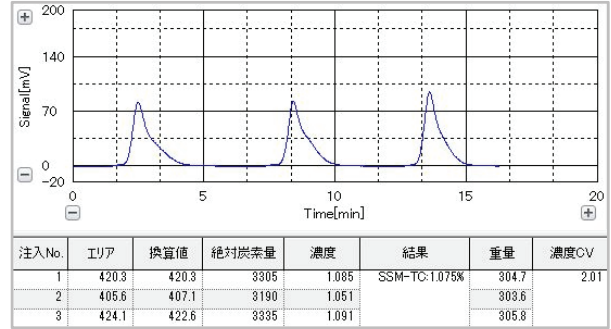
図 4 希釈試料測定データ

■ 原液試料の測定結果

アオコ懸濁液の原液を TOC-L + SSM-5000A (TOC 固体試料測定システム) で測定した結果を表 4 および図 5 に示します。測定した試料重量と測定結果の絶対炭素量から、アオコ懸濁液の炭素濃度 1.075 % が得られました。この結果は希釈試料の測定結果から推定された原液の炭素濃度と近い値になりました。

表 4 原液試料の測定結果

試料名	TC 濃度 [%]
アオコ原液	1.075



SSM-TC 測定結果

図 5 原液試料測定データ

■ アオコ懸濁液の測定のまとめ

島津全有機体炭素計 TOC-L を使用して、アオコ懸濁液を精度よく測定することができました。このような濁度の高い試料の測定方法として、懸濁液を乾燥させて抽出物の重量を測定する乾燥重量法が知られていますが、乾燥処理に時間がかかる、精度が高くないという課題があります。それと比較すると、今回紹介した内容は希釈とホモジナイズの処理だけで測定できる簡単な方法です。また固体試料測定システムを使用して原液を直接測定する方法も紹介しました。この両者の結果が同等の値となったことから、TOC-L を使用した希釈試料の測定結果の妥当性を示すことが出来ました。