

Application News

No.046

全有機体炭素測定
Total Organic Carbon Analysis

藻類バイオマス懸濁液の TOC 測定

TOC-Determination in Algal Biomass - Suspension Method

発電所などにおける化石燃料の燃焼により世界的に大量の二酸化炭素が排出されているため、地球環境にやさしい二酸化炭素の利用法について研究が進められています。

環境にやさしい二酸化炭素の再利用の一つとして、排出された二酸化炭素をフォトバイオリアクターでバイオマスに変換する取り組みが行われています。

二酸化炭素はフォトバイオリアクターに導入され、藻類の成長に利用されます。藻類、いわゆるバイオマスは、化粧品製造や建設業、食品分野、農業分野では肥料用途、さらにエネルギー利用など広い分野に利用することができます。



■ 実用化に向けた試験

Test Methods for Implementation

フォトバイオリアクターの効率や成長収率は連続的なモニタリングが必要です。そのために乾燥重量測定や葉緑素の吸光度測定などさまざまな方法が利用されます。しかしこれらの方法は時間と労力を要する、あるいは非特異的で精度が悪いなどの問題があります。

■ 画期的な方法

Innovative Methods

フォトバイオリアクター中のバイオマス定量に TOC 計を使用しました。「藻類を含む液」中の炭素量はバイオマス量に正比例します。



■ TOC 測定方法

TOC Measurement Method

藻類の種類に応じて、差し引き法 (TC-IC 法) または NPOC 法のいずれかを選択します。どちらの測定法が目的の藻類をより精度よく検出できるかをテストしてから測定することが必要です。これは従来法との比較で確認することができます。

分析に関する情報

- ・ TC/NPOC と IC の検量線は自動希釈により作成
- ・ サンプルは通常は希釈しないで測定
- ・ 注入量：90 μ L
- ・ 測定値の信頼性を高めるため最低 3 から 5 回測定
- ・ サンプルによっては数回の流路洗浄

■ サンプル調製

Sample Preparation

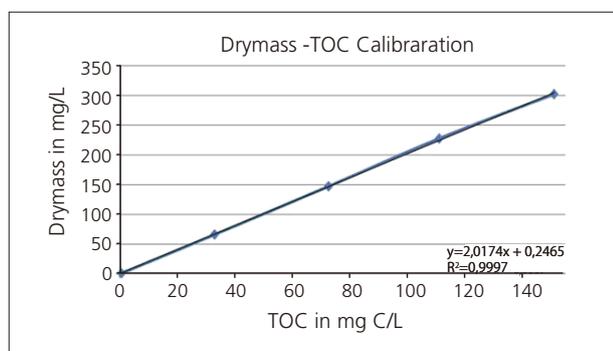
4～10 μm の *Chlorella vulgaris* 種の微細藻類をフォトバイオリクターから採取し、前処理することなく直接測定することができます。ここでは差し引き法を使用しました。この方法は、異なる成長条件の下でも一定の炭素含有量を有するすべての単細胞藻類に適用できます。

差し引き法では TC と IC を測定し、これらの値から TOC を計算します。藻類の乾燥重量と TOC の検量線を作成すれば、TOC 値からサンプル中の乾燥バイオマス量を求めることができます。

■ 相関関係

Correlation

藻類バイオマス量と TOC 値の相関関係は藻類の種類により決まります。また乾燥重量に対する検量線も作成できます。



まず藻類サンプルの TOC を測定します。次に同サンプルを 0.2 μm のシリンジフィルターでろ過し、再度 TOC を測定します。これにより、藻類そのものの TOC と、藻類が産出あるいは藻類が死滅後に培養液に放出された細胞外物質によると考えられる TOC を区別することができます。このようにして測定した TOC が目的の藻類の炭素量になります。乾燥重量収率を導き出すためには、藻類の炭素含有率を求める必要があります。

藻類の炭素含有率を求めるための直接的あるいは間接的な方法がいくつかあります。もっとも簡単かつ信頼性の高い方法は、洗浄して乾燥させた藻類を固体試料用 TOC 計で測定することです。二つ目の方法は、藻類をろ過し、乾燥させて重量を測定する方法です。TOC と測光法を組み合わせると、TOC 値と藻類乾燥重量の相関関係を求めれば、藻類の炭素量の情報を得ることができます。炭素重量分率と TOC 値から藻類溶液中の藻類乾燥重量を非常に精度よく算出することができます。

■ 分析計

Recommended Analyzer / Configuration

島津燃焼式 TOC 計 TOC-L_{CPH}
オートサンプラ ASI-L 40 mL バイアル
(スターラ, 外部スパーキット付加)



本資料は Shimadzu Europa GmbH が作成したアプリケーションニュース SCA-130-401 を翻訳したものです。