

Application News

No. 049

总有机碳测量
Total Organic Carbon Analysis

通过 TOC 测量追踪微藻的增殖过程

Monitoring of Algae Growth by TOC Measurement

由于使用化石燃料导致全球变暖的问题日益受到重视，因此，生物质燃料备受注目。其中，微藻是一种良好的原料，与其它农作物相比，微藻的产油率高；与其它生物质燃料相比，单位时间和面积的生产效率高，并且培养环境也有很多选择。为了实现微藻的生物能源利用，目前世界各国在藻株选育、品种改良、培养、收获、油分提取和纯化等各阶段都进行了各种各样的研究。

岛津燃烧法总有机碳分析仪 TOC-L 系列具有高效的有机物氧化能力，对于微藻细胞悬浊液等样品可以完全氧化进行测量。

本文将为您介绍使用总有机碳分析仪 TOC-L_{CPH}，在未经过预处理的情况下，直接对微藻细胞的悬浊液进行 TOC 测量，追踪微藻的增殖过程。

本文中的数据由筑波大学白岩研究室提供。

■ 分析方法

Measurement Method

培养 8 天微藻，将含有微藻细胞的悬浊液作为样品 1，将对样品 1 进行离心处理去除微藻细胞的上清液作为样品 2，每天进行一次 TOC 测量。然后根据样品 1 和样品 2 的总有机碳（TOC）差值，计算微藻细胞中有机物的 TOC。在本次分析中，先测量了样品 1 的浊度，将其作为细胞量的指标。

图 1 为样品 1 的微藻细胞的显微镜放大图。

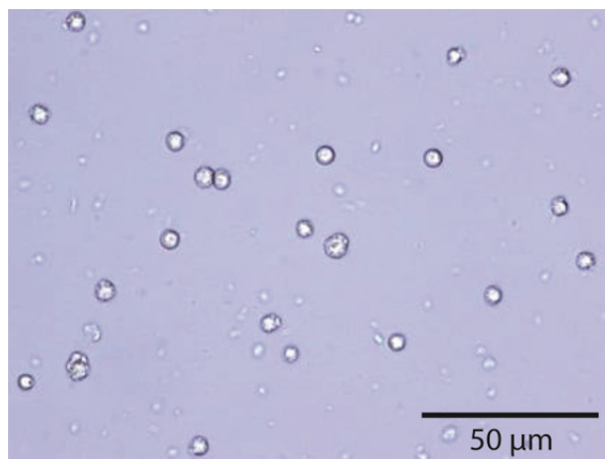


图 1 微藻细胞
Algae

■ 测量结果

Results

图 2 为培养期间内单位细胞量的总碳（TC）、总有机碳（TOC）、无机碳（IC）的测量结果。图 3 为微藻细胞内 TOC 与 IC 的比例。根据这些结果可以得到培养过程中的微藻细胞中 TC、IC、TOC 数值的经时增减信息。

确立培养条件是开发推广微藻燃料不可缺少的要素之一，使用 TOC 分析仪，可以获取碳量变化的相关信息，从而有利于研究开发。

表 1 测量条件
Measurement Conditions

分析仪	岛津总有机碳分析仪 TOC-L _{CPH}
催化剂	标准催化剂
测量项目	TOC (= TC-IC 所计算出的 TOC)
标准曲线	1000 mgC/L 邻苯二甲酸氢钾水溶液的 1 点标准曲线
样品 1	含有微藻细胞的悬浊液
样品 2	通过离心处理去除微藻细胞的上清液
进样方法	样品 1 通过磁力搅拌器一边搅拌一边进样

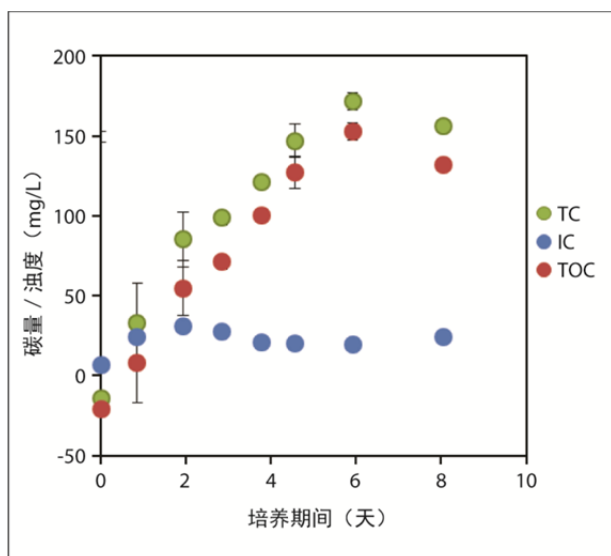


图2 微藻细胞中 TC、IC、TOC 量的变化 (单位油度的换算值)
TC, IC, and TOC in Algae (per unit optical density [OD])

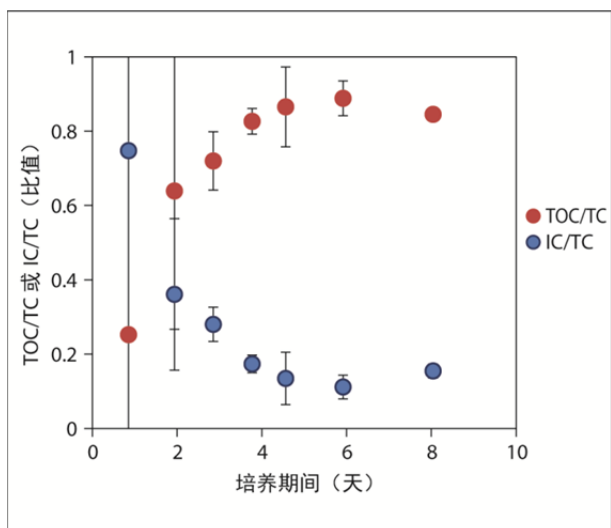


图3 微藻细胞中 TOC 以及 IC 相对于 TC 的比例变化
TOC/TC and IC/TC in Algae

■ 岛津总有机碳分析仪 TOC-L 系列

Shimadzu TOC-L Total Organic Carbon Analyzers

岛津总有机碳分析仪 TOC-L 系列可进行以下测量：

- 水中碳与氮的总量、溶解量、悬浊量的测量*
- 水中总碳、总有机碳、无机碳的测量
- 水中溶解 CO₂ 量的测量

因此，TOC-L 系列在微藻研究中可用于以下用途：

- 获得有关微藻性质和生理状态的信息
- 观察培养过程中的经时变化和在明暗环境中细胞的物质变化
- 定量培养过程中碳和氮的变化

因为 TOC-L 系列仅使用 10~20 mL 左右的少量样品即可进行测量，因此也适合用于实验室规模的研究。

※ 总氮(TN)测量中需要使用选配件总氮单元 TNM-L。另外，在分别进行溶解与悬浊测量时，需要进行过滤以及离心分离等预处理。



图4 总有机碳分析仪 TOC-L + 总氮测量单元 TNM-L
TOC-L Total Organic Carbon Analyzer + TNM-L Total Nitrogen Unit