

課題番号 : F-17-KT-0076
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 超微小材料機械変形評価装置を用いた細胞強度の測定
Program Title (English) : Measurement of strength of algal cell using nanoindentation
利用者名(日本語) : 堤駿, 青木秀之
Username(English) : S. Tsutsumi, H. Aoki
所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Tohoku University
キーワード/Keyword : 機械計測、細胞強度、微細藻類

1. 概要(Summary)

藻類の細胞内部には数多くの有用物質が存在しており、それらを効率的に抽出するには細胞を破碎する必要がある。藻類の強度を測定することは新規の細胞の破碎手法の開発に重要である。既往の研究では藻類の細胞壁の強度を原子間力顕微鏡によって測定した例[1]があるものの、藻類種によっては細胞の破碎にカンチレバーの耐荷重よりも大きな荷重を必要とする。そこでより大きな荷重を加えることができる、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の超微小材料機械変形評価装置(ENT-2100, エリオニクス社製)を用いて、藻類の細胞強度の測定を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超微小材料機械変形評価装置 (ENT-2100, エリオニクス社製)

【実験方法】

アクリル基板に接着させた藻類の細胞に対し、直径 50 μm の円柱状圧子を細胞に対して垂直に押し込み、破裂するまでの強度を測定した。なお、最大荷重を 5 mN または 10 mN とし、100 個程度の細胞に対して強度を測定した。また、荷重前後の細胞の顕微鏡画像を取得し、細胞が破裂した様子を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

得られた結果の一部を Fig. 1 に示す。荷重変位曲線を見ると、1 か所において荷重は変化しないものの、大きく変位が変化した点がみられる。また、荷重前後の細胞の顕微鏡画像をみると、荷重後には細胞が変形し、内容物が放出された。このことから、圧子で細胞を加圧することで細胞が破裂したことがわかる。また、荷重変位曲線に上記のような点がみられたのは、細胞が破裂したことで、瞬間的に圧子に荷重がかからなか

ったためであると考えられる。本結果から、超微小材料機械変形評価装置を用いて細胞強度を測定できることがわかり、より効率的な破碎装置の開発に生かされることが期待される。

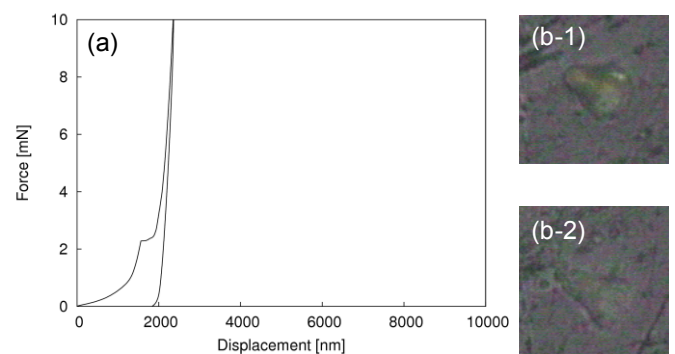


Fig. 1 Experimental results. (a) Force-displacement curve of compression. (b-1) Micrograph of a cell before compression, (b-2) Micrograph of a cell after compression (Contrast and brightness were adjusted).

4. その他・特記事項(Others)

本研究は文部科学省「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業」の支援を受けて実施いたしました。ここに謝意を表します。

【参考文献】

[1] A. K. Lee et al., Force and energy requirement for microalgal cell disruption: an atomic force microscope evaluation, *Bioresour. Technol.*, **128**, 199-206 (2013)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。