

深海潜水球によるマイクロプラスチックとマイクロプランクトン区別用 レーザースペckル法：準備実験

Laser speckle imaging with a deepsea submersible sphere: a pilot experiment in discrimination of microplastic and microplankton

芝浦工大, °(B)遠藤 大樹, ラジャゴパラン ウママヘスワリ, 河野 貴裕, 小池 義和, 山田 純

Shibaura Insti. of Tech. , °(B4)Daiki Endo, Uma Maheswari Rajagopalan,

Takahiro Kono, Yoshikazu Koike and Jun Yamada

E-mail: aa16018@shibaura-it.ac.jp

1. 緒言

近年、マイクロプラスチックによる海洋汚染が問題となっている。マイクロプラスチックは5 mm以下の粒子である。マイクロプラスチックの回収は難しく、難分解性であるため、海中に滞留する。海洋生物に取り込まれたマイクロプラスチックは、体外に排出されづらいため、体内に蓄積することが報告されている^[1]。マイクロプラスチックは、透明、半透明であること、微小であることから微小生物と区別するのが難しい。そこで、本研究では、特殊な深い海でも観測可能な耐圧ガラス半球を用いてマイクロプラスチックと微小生物をレーザースペckル法により区別するパイロット実験を行うことを目的とする。

2. 実験方法および評価方法

実験は、Fig. Error! Bookmark not defined. に示す実験装置を用いて行なった。レーザーをガラス半球内に固定する。サンプルは、粒径の異なる4種類(2,20,74,200μm)のポリスチレン球と全ての4種類のポリスチレン球を混ぜたもの、の計5種類と5種類のポリスチレン球にブラインシュリンプ(400μm)を入れたものの合計10種類のサンプルを作成した。キュベットに、レーザー光を照射した。透過光の回折パターンをCMOSカメラ(1024×1280 pixels)でフレームレート15 fpsで20秒間、自然対流によるマイクロプラスチックの動きを測定する。得られた動画データはMATLABにより(1)式に示す評価パラメーター D を計算し、値の違いからマイクロプラスチックとブラインシュリンプの判別を行う。(1)式の A 、 B は連続するフレームを表す。 $A_{m,n}$ 、 $B_{m,n}$ は m,n で指定されたフレーム内の輝度値を表す。

$$D = |A_{m,n} - B_{m,n}| \quad (1)$$

3. 結果

200 μm マイクロプラスチック、200 μm マイクロプラスチックとブラインシュリンプが入ったサンプルの評価パラメーター D を Fig.2 に示す。200 μm マイクロプラスチックのみが入ったサンプルでは D がほぼ15で一定である。200 μm マイクロプラスチックとブラインシュリンプが入ったサンプルでは0秒から15秒までは D が15でほぼ一定であるが、その後、150に急激に増加している。動画データより数値が増加した時間ではブラインシュリンプがレーザー上を通過した時である。実験では、マイクロプラスチックとブラインシュリンプの区別が可能であることが示された。

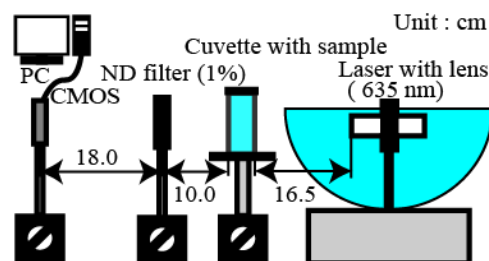


Fig. 1 Model figure of experimental apparatus

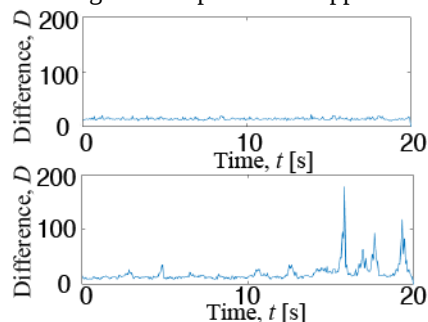


Fig.2 Difference of brightness of consecutive frames versus time(Top :200 μm MP, Bottom :200 μm MP and Brine shrimp).

4. 参考文献

- [1] Lisbeth Van Cauwenberghe, et al., Environmental Pollution, Vol.193, pp.65-70, (2014)
- [2] Asamoah B.O, et al, Chemosphere, Vol.231, pp.161-167, (2019)