

自己評価報告書

平成23年3月31日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20560745

研究課題名(和文) 蛍光と偏光散乱画像を用いた海洋生物群観測手法の研究

研究課題名(英文) A study of underwater laser sensing using polarization and fluorescence

研究代表者：

山岸 進 (YAMAGISHI SUSUMU)

東京海洋大学・産学・地域連携推進機構・客員教授

研究者番号：20422579

研究分野：海洋環境

科研費の分科・細目：総合工学・船舶海洋工学

キーワード：海洋探査、海洋環境、ライダー

1. 研究計画の概要

本研究は、水中の微粒子や生物群を計測するためのライダー(Lidar)手法の有効性と適用限界を明らかにするため、蛍光・偏光散乱画像からの情報(濃度、サイズ、形状、種)を抽出するシステムを作り、検証実験を行うと共に参照データを蓄積し、野外計測への適用を図る。このため以下の項目を実施する。

- (1) 海洋生物に関する偏光及び蛍光計測室内実験装置を作成して参照データを収集する。
- (2) シミュレーションと計測結果を比較検討してモデルの精密化を図る。
- (3) 成魚等大きな個体にも適用できる画像解析法を開発する。
- (4) 背景光となる水中自然光を推定する。

2. 研究の進捗状況

これまでに得られた成果は以下である。

1. 懸濁粒子の散乱特性を求めめるため、容器に入れた試料へ入射したレーザーの散乱状態を画像計測する装置を製作し、画像演算により Mueller Matrix を求めた。サイズ(球形)の影響は偏光の平行、交差項に明瞭に示された。また、光学活性

の影響は Mueller Matrix 要素(M14、M41)に明瞭に示された。その際、溶液の光学活性度が Mueller Matrix 要素に及ぼす影響を調べるため、グルコース溶液中の微粒子についても実験を行ったが、その影響は小さかった。詳細を解析中である。

2. 作成したモンテカルロ・シミュレーションのプログラムによる計算結果を実験と比較した結果、パターンの特徴を推定できることが分かった。モデルの適用範囲を明らかにして、精密化を図る。
3. 野外計測では、変化する偏光状態を瞬時に捉える必要がある、このため4channel同時計測できるように既存システムを改良して機能の予備実験を行った。この結果、個々の画像歪みを計算で補正する必要があることが分かり、ターゲットを用いた検証実験を行い画像演算処理の精度向上を図った。
4. 蛍光スペクトル計を用いて海洋生物試料を測定すると共に資料の収集を行った。

5. 野外計測システムを評価するには偏光を考慮した水中背景光の評価が必要となる。このため、光放射伝達に関するプログラムを作成し、計測結果と比較・検討している。

3. 現在までの達成度

- ③やや遅れている。

低濃度の計測における迷光除去の解決と水中背景光評価の遅れを取り戻す必要がある。

4. 今後の研究の推進方策

装置の改良を行い低濃度試料の散乱実験の適用範囲を広げるとともに、偏光散乱及び蛍光に関する実験データと参考資料のデータベース化を図る。一方、海洋ライダーの計測パラメータが信号の S/N に及ぼす効果を評価する。

5. 代表的な研究成果

[学会発表] (計4件)

1. 山岸 進、村山利幸、懸濁粒子の後方散乱偏光強度分布の測定、第 28 回レーザーセンシングシンポジウム、2010 年 9 月 9 日、琵琶湖グランドホテル (滋賀県)
2. 樋富和夫、山之内博、篠野雅彦、山岸進、村山利幸、荒川久幸、海上漂流物質の RGB カラーモデルによる分類法について II、第 28 回レーザーセンシングシンポジウム、2010 年 9 月 9 日、琵琶湖グランドホテル (滋賀県)
3. 山岸 進、村山利幸、2 次元後方散乱 Mueller Matrix の測定：誤差の評価、第 27 回レーザーセンシングシンポジウム、2009 年 9 月 9 日、ホテルエピナール那須 (栃木県)
4. 山岸 進、村山利幸、懸濁粒子の後方散乱偏光強度分布の測定、第 26 回レーザー

センシングシンポジウム、2008 年 9 月 9 日、ホテルパーレンス小野屋 (福岡県)