

大阪湾奥部における海中の光環境

東洋建設 正会員 ○藤原隆一

1. 目的

大阪湾の最奥部に位置する閉鎖性の強い海域において、約4年間にわたり光子束密度、水温、潮位変化およびDOの項目について観測を実施してきた。本研究では、測定された光子束密度に着目し、大阪湾奥部の光環境の一端を紹介し、汚濁の激しい海域における海中の光環境を示す。そして、このような海域で浅場を造成するなどの方法で環境修復を図る際の留意点として、これまで余り言及されていなかった光環境を考慮することの重要性を明らかにする。

2. 観測方法

観測場所は図-1に示す大阪湾の最奥部に位置する鳴尾浜地先である。計測機器は図-2に示すよう岸壁から吊り下げたロープに所定の高さに緊結し、シンカーで固定した。光子束密度の測定高はL.W.L.となるD.L.+0.05m、-1.0mおよび-2.0mの3点とした。観測は、2004年7月から開始し、2009年3月まで継続中である。測定は、正時からの10分間隔で実施し、内蔵の小型メモリに記録されたデータは定期的に回収した。測定機器は、いずれもJFEアレック社製で、水温・光子束密度・水深はMDS-MkVシリーズおよびDOはCOMPACT DOWを用いた。

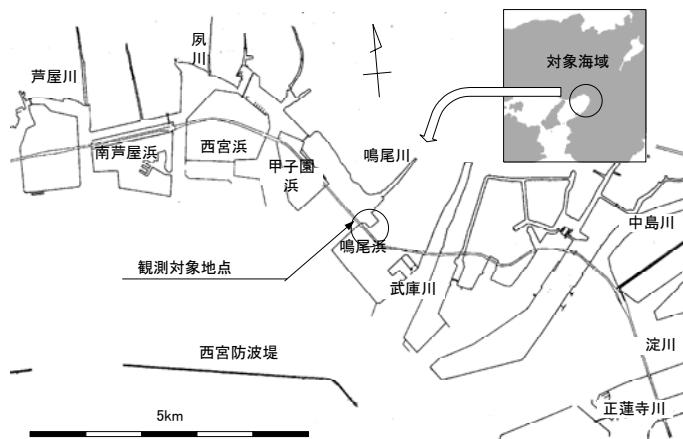


図-1 観測地点

3. 観測結果

図-3は、測定結果の一例であり、観測初期の2005年7月20日-27日の7日間の経時変化を示す。水温 T には夏期の典型的な成層状態の特徴が見られ、7月20日から7月23日までは表層で高く底層で低いのが明瞭であるが、7月24日以降は表層での水温が低下し温度差がなくなっている。これは、7月25日から7月26日にかけて発生した青潮によるものであり、底層水が湧昇したことに起因する。光子束密度 I に着目すると、太陽高度に応じて各測点の I が変化している様子が明らかである。また、測定高が低く海面からの距離が遠くなる

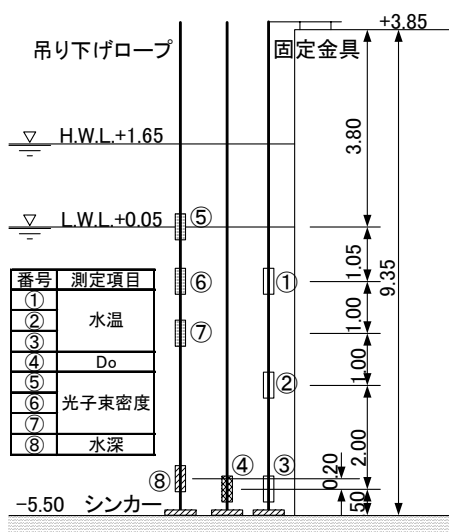


図-2 計測機器の配置

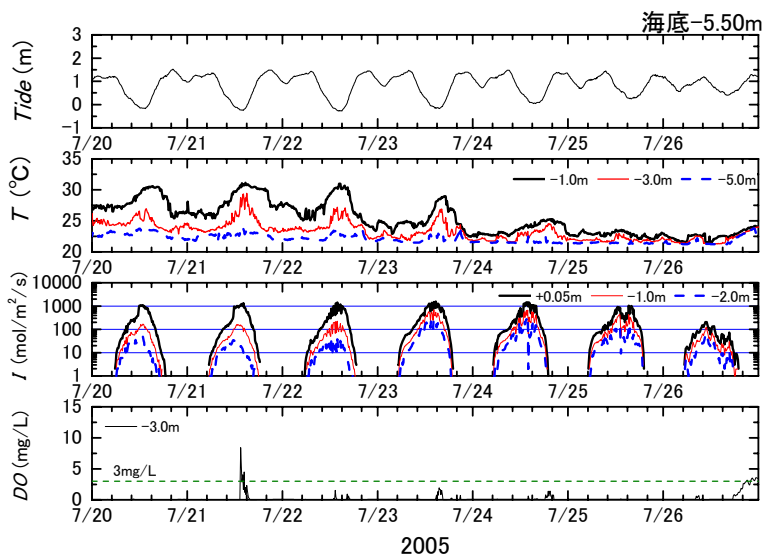


図-3 観測結果の一例

キーワード 光子束密度, 光環境, 大阪湾, 観測, 環境創造

連絡先 〒663-8163 兵庫県西宮市鳴尾浜 1-25-1 東洋建設(株) 鳴尾研究所 TEL 0798-43-5902

と I が小さくなっている。これは、海中に透過した光が海水に懸濁するプランクトンやその他の粒子によって散乱されるための現象である。DO はこのとき、D.L.-3.0m (海底上 2.5m) で測定されていたが、ほとんどの期間で 3mg/L 以下の大きさでほぼ無酸素状態であったことが分かる。

4. 考察

海中での光の減衰特性を調べるために、Beer-Lumbert 式中の海面での光強度 I_0 および吸光係数 k を測定データから求めた。以下では k について示す。 k の 1 年間の変化を示す例として 2006 年の事例を図-4 に示す。 k の変化には長期的な変動の上に短期の変動が重なっている様子が見える。次に、夏期の変化特性を表す典型的な事例として 7 月 22 日から 7 月 29 日までの期間を選び、1 時間降水量とともに示した結果が図-5 である。1 日の中では午後になると k が大きくなる様子が多く見られた。 k の増大は主に赤潮の発生に依拠したものと考えられた。また、この観測地点では出水による河川からのゴミの流入は見られるがそれによる k の変化は顕著ではなかった。このような 1 日の中での k の違いを検討するために、午前および午後で k の平均値を比較した 2006 年の事例を図-6 に示す。5 月から 9 月頃にかけては午前の平均値に比べて午後のそれが大きくなっており、赤潮の頻繁に発生する時期と対応していることが分かる。その他の期間は午前と午後の違いは見られない。 k はこのような季節的な変化に加えて、図-4 に見られるように 1 日の中でも変動が大きいので、全般の特性を月平均値で調べた。その結果、最も k が小さくなるのは 11 月-1 月の期間で 0.46~0.59、また逆に最も大きくなるのは 6 月-9 月の期間で 0.94-1.15 となった。一般に k の大きさは内湾で 0.2-0.5 程度、湾奥部のかなり濁った海域で 1 前後の値を示すことがあるとされていることから(徳田ら, 1995)、年間を通してかなり濁った海域であることが再確認された。

5. まとめ

2005 年から開始された観測結果を基に大阪湾最奥部における光環境の一端を示した。ここで検討した吸光係数を用いれば、海中での光強度の減衰が推定できるので、植物の補償点を求めることができる。環境修復対策として浅場造成を考える場合、補償点より深いところでは植物が生育できないため、造成後の物質循環を考える上で浅場の水深をどのように設定するかは極めて重要である。このように、汚濁の進んだ海域においては、構造上の安定性に加えて光環境の観点からの検討が重要と考えられる。

参考文献

徳田廣, 大野正夫, 小河久朗(1995): 海藻資源養殖学, 水産養殖学講座, 第 10 巻, 緑書房, 354p.

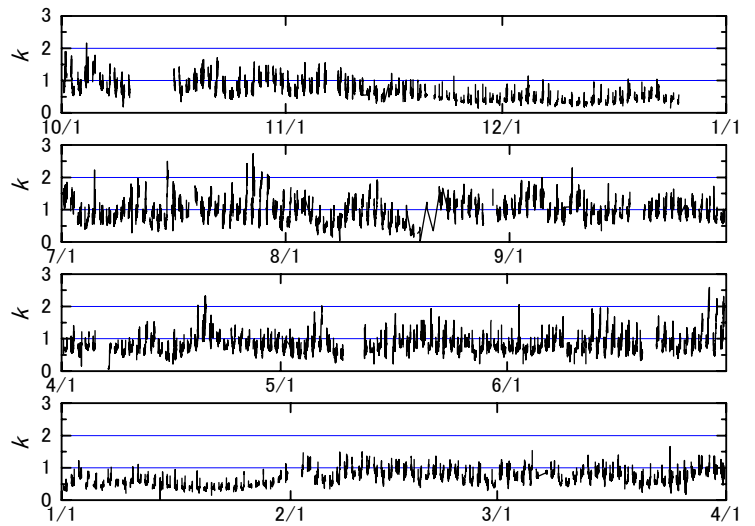


図-4 2006 年の吸光係数 k の経時変化(全データ)

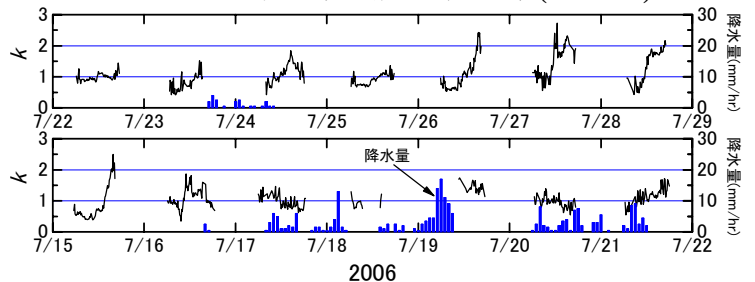


図-5 夏期の吸光係数 k の変化の事例

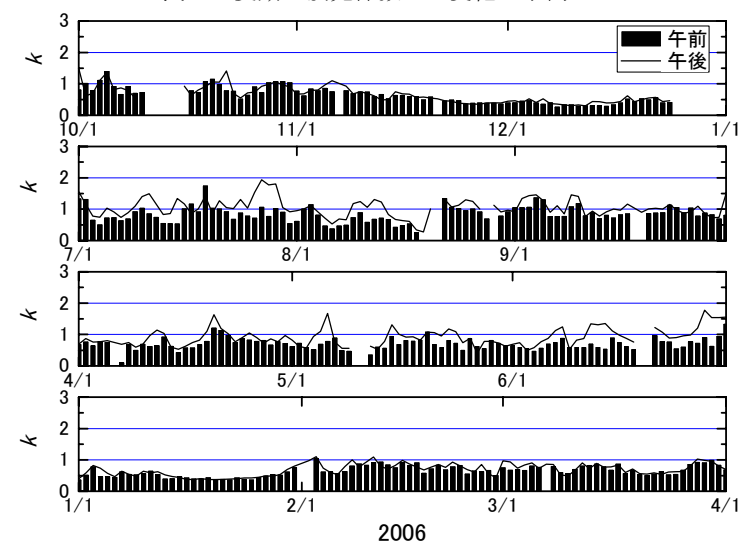


図-6 午前と午後における k の平均値の比較 (2006 年)