

II-156

感潮河川における光合成について

芝浦工業大学	正員	菅	和利
芝浦工業大学	正員	高橋	裕
関電工	正員	井口	昌之

1. はじめに

ここ数年、都市河川の水質の向上が報告されている。河川における自浄作用の能力の回復が向上しており、ますますの努力が必要と思われる。本報告では、多摩川河口域でのDO、BODの潮汐周期の変化を光合成との関連において検討を行なったものである。河川の自浄作用は、大きく分けて物理的なものと、生物、化学的なものとにわけられる。物理的な自浄作用は、河川中の乱流によって汚水が希釈、拡散される現象で感潮河川では、潮汐による混合が支配的である。生物、化学的な自浄作用では、有機物が水中の微生物や、原生動物によって酸化、還元を受けて無機化される。この水中に溶存する酸素の供給元としては、水面からの酸素の溶存、上流域のセキ等による爆気、海水からの補給及び浮遊物質中のケイ藻類による光合成等が考えられる。本報告では、光合成に着目してDO、BODの日変化について検討を行なったものである。

2. 水質変化

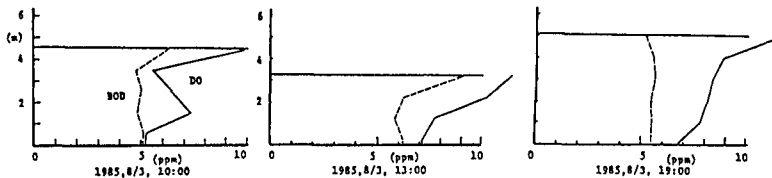


図-1 DO, BODの変化

夏期でのDO、BODの潮汐変化の一例を示したのが図-1である。これらは日中に相当しており、水面近くで増加している。図-2は水面、河床でのDO、BODの変化を示したものである。この図によると、日射と共にDOが増加し、夜間には減少することがよくわかる。又BODも同様な挙動を示す。このことは、日射による光合成によりDOが水面近くで増加する時に、これと平行して光エネルギーによる有機物質の増加が生じ、微生物群への取り込み、生物分解によるDOの消費が進行し、この両者がバランスしていることを示していると思われる。他方夜間には、水面のDOは減少するがそれよりもBODの減少の方が大きく、日中のバランスが崩れることが知られた。また河床ではDOの変化は無くほぼ一

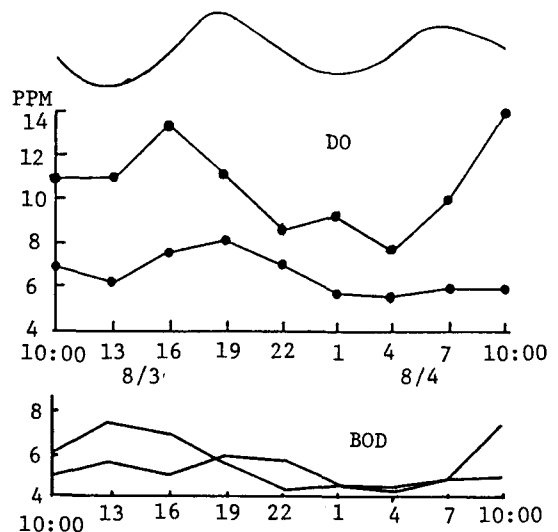


図-2 DO, BODの日変化

定であり、水面下1～2mの界面の深さまで日射の影響を受けることがわかる。

図-3は冬期(2月)のDO, BODの変化を示したものである。夏期と同様に日射と共に水面近くのDOが増加するのに合わせてBODが平行的に増加する。冬期ではDO, BODは夏期の約半分で、深さ方向の分布はほぼ一様であり、生活活動、生物活動、日射量の季節変化を反映している。

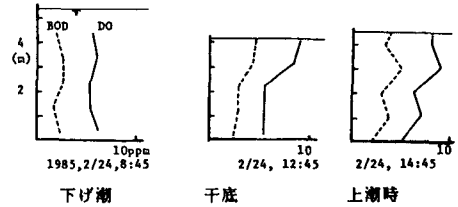


図-3 冬期のDO, BOD変化

3. 光合成速度

DOの日変化の一要因として光合成に着目して検討を試みた。図-4は実河川(多摩川)の水を用いて明瓶法によって溶存酸素量と、照度の関係を調べたもので、浮遊物質中のケイ藻類の濃度についての検討がなされていないが、直線で近似出来る。又図-5は溶存酸素量の変化率の日変化を示したものであり、日の出と共に急激に増加することがこの図からも知られる。

これらの結果を用い、初期のDO濃度を10ppmとして、一つの流魂に着目して感潮域での24時間のDOの変化を計算したのが図-6である。流魂が浮遊される間に潮汐の大きな乱流による爆気を受けられるが、図-6の結果は実測の結果を良く表わしていると思われる。

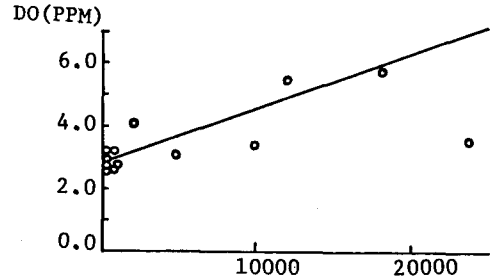


図-4 溶存酸素と日射

4. まとめ

感潮河口部でのDOの潮汐変化の原因に光合成を取り上げ検討を加えたが、さらに浮遊物質中のケイ藻の濃度による光合成速度についても検討を加え、複雑な流れの解析と連動してより正確な予測を可能に行きたい。

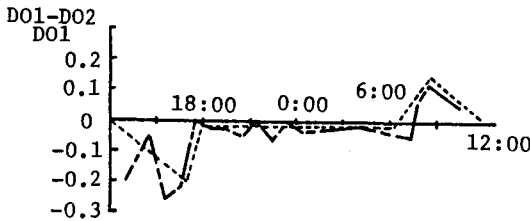


図-5 溶存酸素量の変化率

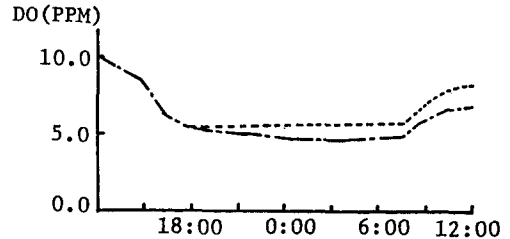


図-6 DOの潮汐変化