

Ⅱ-672

河川水DOの日変化特性

東京電機大学 理工学部 正員 山口高志

1. はじめに

大都市近郊への住民のはりつきに伴い、当然のことながら昔清流であった河川、例えば東京電機大学近くの越辺川などでは、BODのみならず、N、Pなどの河川への流入量が増大したため、河川内の付着藻類が増加し、この光合成による日中の溶存酸素（DO）の増加、逆に夜間の酸素呼吸によるDOの減少により、DOの日間振巾が増加していると考えられる（図-1）流量が減少すると、その藻類が枯死し、非常に汚く、また腐臭もする。

本研究は、このDOの日間振巾（ ΔDO ）に着眼し、①1つの河川水質判定要素として、 ΔDO の可否、

②魚を含めた水生生物に対するDO最小値（ DO_{min} ）の影響、などを目的として、調査を行った。

2. $\Delta DO (=DO_{max} - DO_{min})$

建設省関東地建管内の10ヶ所の水質自動監視装置（地点名は表-1参照）のデータ、2ないし3年分を借用し整理を行った。ほかに筆者らも現地実測を行ったが障害等によりあまり成功していない。データは ΔDO 、 DO_{max} 、 DO_{min} 、 T_{max} 、 DO_{max} および DO_{min} の生起時刻を1日1ヶずつ読み取っている。まず月平均データにより、季節変化を見たが、顕著な傾向は見られなかった。DOの値は水温の故か冬高い。ただし湖出口の潮来では湖の特性を反映して、季節変化が見られた。

横軸に BOD_{75} をとり3年の平均値をプロットしたのが図-2である。 $BOD=2 \sim 4$ ではDOが高く、 ΔDO が相対的に小さい。ついで $BOD=5 \sim 10$ ではDOが下り、 ΔDO が大きくなる。

この付近が藻類の生育が活発なのであろう。 BOD が大きくなるとDOも非常に小さく ΔDO も小さい結果になっている。なお横軸にN、Pを取った場合は少し傾向を異にする。

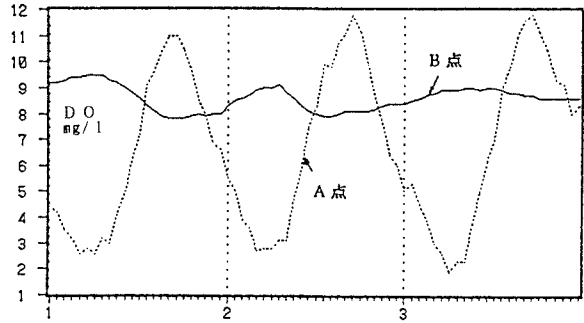


図-1 DOの時間変化

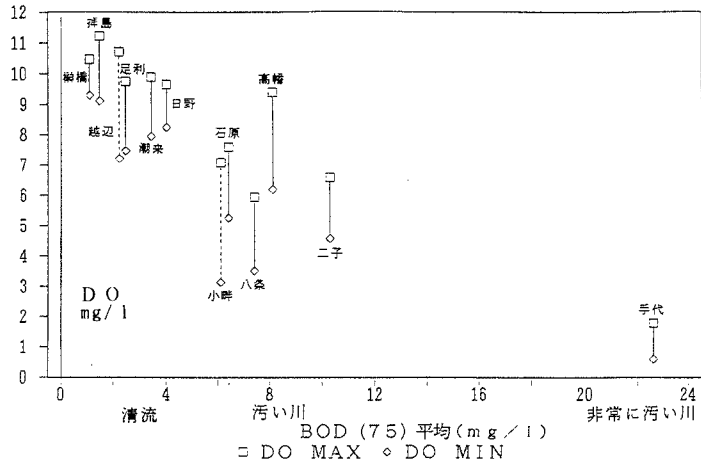


図-2 ΔDO とBODの関係

表-1 DO_{max} と DO_{min} の生起時刻

BODによる 序列	生起時刻(時)		時刻間隔 (時)	BOD(75)値
	DO MAX	DO MIN		
神橋	13.04	0.90	11.86	1.125
洋島	11.02	21.95	10.93	1.5
足利	11.99	22.70	10.71	2.46
潮来	14.36	3.55	10.81	3.41
日野	9.76	21.54	11.78	4
石原	11.75	0.02	11.73	6.4
八条	データなし	データなし		7.39
高橋	10.37	21.08	10.71	8.1
二子	11.19	0.31	10.88	10.3
手代	データなし	データなし		22.62

3. DO_{max} 、 DO_{min} の生起時刻

DOの極値の生起時刻はいずれも湖などで予想されるのとは異にしていずれも相当早いという結果を得た（表-1）。すなわち DO_{max} は10～13時、 DO_{min} は21～1時で潮来の3.55.14.36と異なる。この理由については、現在不明である。

4. DO_{max} と DO_{sat} の関係

DO_{max} とその時の水温で溶解可能な DO_{sat} （飽和DO）の関係を見るために、月あたり3日のデータを拾い比較してみた。まず日パターンとしては DO_{sat} を全く無視した形の図-3.1、 DO_{sat} にすりつき、 DO_{sat} におさえられた形の図-3.2、全く DO_{sat} にとどかない図-3.3(省略)、の3つのパターンが見られた。 DO_{max} 、 DO_{sat} の関係の経年変化を図-4に例示する。これより容易に DO_{sat} を越える（過飽和）こと、あまり季節的に差がないことが分かる。過飽和なDOは不安定なものと考えられるので、水温の上昇とともに下降するのであろうか。

5. まとめ

(1) BODが1～3付近の清冽な川で ΔDO が小さく、BOD.5～10程度の河川で ΔDO が大きくなり、BODが大きいと再び ΔDO は減少する。これは1つの水質指標になる可能性がある

(2) DO_{max} 、 DO_{min} の生起時刻は通常考えられる時刻より相当早い。

(3) BOD等の値によらず、DOは容易に過飽和に達する。

謝辞

データの提供をいただいた関東地方建設局河川調整課、常陸、渡良瀬川、江戸川、霞ヶ浦、京浜、荒川上流各工事々務所およびデータ整理を行った卒論生芝原、白井、佐藤（H6卒）金子、長谷川（H7卒）の各氏に謝意を表します。

参考文献

- 土木研究所：河川の富栄養化に関する調査、平成元年度河川事業調査報告 1990.5
- 山口高志：河川水のDOの日変化特性 水文水資源学会研究発表会 1994.8

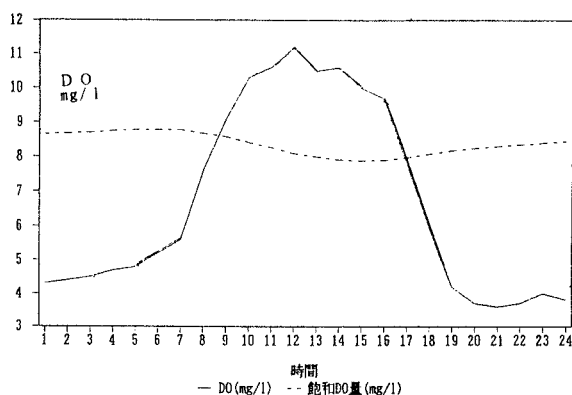


図-3 DOとDOsatの日変化

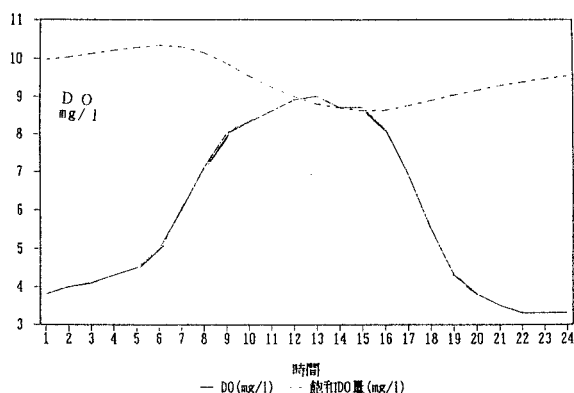


図-4 DOとDOsatの日変化

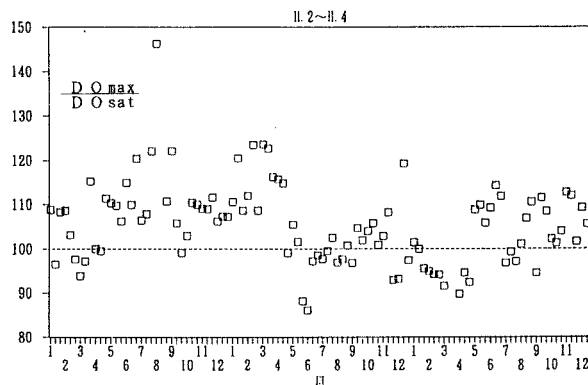


図-5 DO_{max}/DO_{sat} の年間変化