湖山池での風況と溶存酸素の関係

鳥取大学工学部　正　員　道上　正規
鳥取大学工学部　正　員　檜谷　治
鳥取大学大学院　学生員　山本　真一
（株）森本組　　正　員○須田　茂樹

１．はじめに

近年、湖山池において富栄養化による水質悪化が進行している。湖沼における富栄養化現象の中で、湖沼のリン収支に及ぼす底泥の役割が重要であり、富栄養化対策の面から見ても、流入する栄養塩の量を削減しても底層水が嫌気状態になる湖沼では、底泥から溶出したリンによって予期した回復が得られないことから、嫌気状態における底泥からの栄養塩溶出が内部負荷として重要であると考えられる。そこで、一昨年度から湖山池内のDO（溶存酸素量）と気象条件の関係に注目し、なかでも風速とDOの日変化および嫌気状態の発生頻度などについての調査、検討を行っており、昨年度の結果より無風状態が続くと嫌気状態が発生する可能性があることが明らかになった[1]。本年度は、昨年の研究に引き続き、1991～1995年の5年間の風向、風速とDOの関係に栄養塩として重要なリンを関係づけて検討することにする。

２．調査地点および調査期間

図-1に示す地点において1994年（測点北）および1995年（測点南）に調査した上層（水深50cm）と下層（水深250cm）のDO差と水温差および風向、風速の関係を図-2および図-3に示す。DO差と水温差の調査期間の詳細は、1994年は、8月23日から27日のそれぞれ午前7時から午後6時において１時間毎に、また1995年は、8月25日午前6時から9月1日午前4時において２時間毎に調査したものである。

３．結果および考察

昨年度は、1995年の測点南のみのデータで検討を行っており、底層でのDOが低下する風の状態（ここでは無風状態とよぶ）を3m/s以下と想定した。しかしながら、湖内での風況は湖山池周辺の地形の影響を受けており、この限界風速は湖内の位置と風速によって変化すると考えられる。そこで、本年度は上述した北側と南側でのデータに基づて無風状態を検討する。まず、図-2からこの測点北では、風速3m/s以上の南風または風速5m/s以上の北風によって湖水中の水の流れにより一様化されて、上層

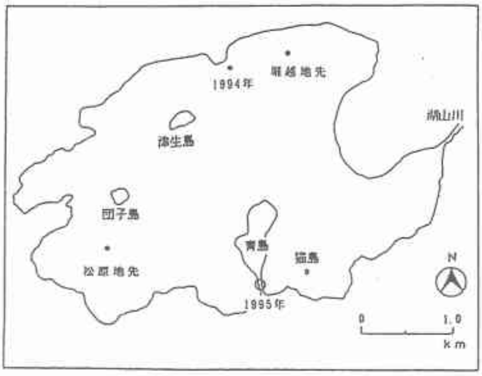

図-1　調査地点

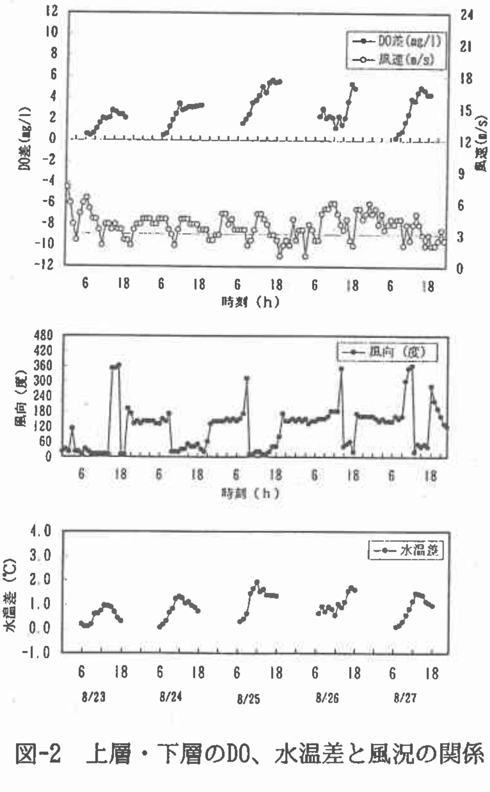

図-2　上層・下層のDO、水温差と風況の関係

と下層のDOの濃度差が小さくなっていることがわかる。また、同時に水温の上層と下層の差が見られない、すなわち温度成層が見られないことから湖水中が一様化されている。このことから測点北では、風速3m/s未満の南風、風速5m/s未満の北風を無風状態と仮定する。一方、図-3より測点南では風速3m/s以上の北風または風速5m/s以上の南風により湖水中が一様化し、DOの濃度差と水温差がなくなっており、測点南においては風速3m/s未満の北風、風速5m/s未満の南風を無風状態と仮定する。

つぎに、風況による底層での嫌気状態の発生の可能性を検討するために、それぞれ上述した測点北・南での無風状態が過去五年間でどのように発生しているかについて気象台の風向風速資料に基づいてまとめたものが図-4および図-5である。なお、それぞれの結果は両地点の平均値で表している。まず、図-4は無風状態の最大継続時間を月別で見たものであるが、最大継続時間が長い月は6～8月であり、48時間以上の継続時間を有している。また、図-5はある時間以上継続した時間の総継続時間を示したものであるが、年間を通して12時間以上の継続時間を有しているが、特に夏期においては継続時間の頻度が高くなっている。昨年度の研究では、無風状態が2～3日続くと嫌気状態が発生すると指摘しており、以上の結果から、6～8月に嫌気状態が発生し、その結果底泥から多量のリンが溶出している可能性があると思われる。

図-6に図-1に示す湖山池の堀越地先と松原地先において調査されたT-P、PO_4-Pの平均値を示す。図-6より、湖内でのT-P、PO_4-P量が増加しているのは7～10月の夏期であり、リン濃度の増加傾向を示す期間と無風状態の継続時間が多くなる期間とがほぼ一致している。

4．おわりに

本研究では、無風状態が1日以上継続している期間とリンの溶出量が増加している期間とがほぼ一致していることから、無風状態が長時間継続することにより底層でのDO低下が起こり、嫌気状態の発生による多量のリン溶出の可能性があると考えられる。このことから今後は植物プランクトン量等他のパラメータの影響も考慮し、DOの変動および嫌気状態の発生頻度を数値シミュレーションにより検討していきたいと考えている。

参考文献

1)道上・檜谷ら：湖山池における溶存酸素変動に関する研究、第48回中国支部研究発表集、pp. 177-178、1996年.

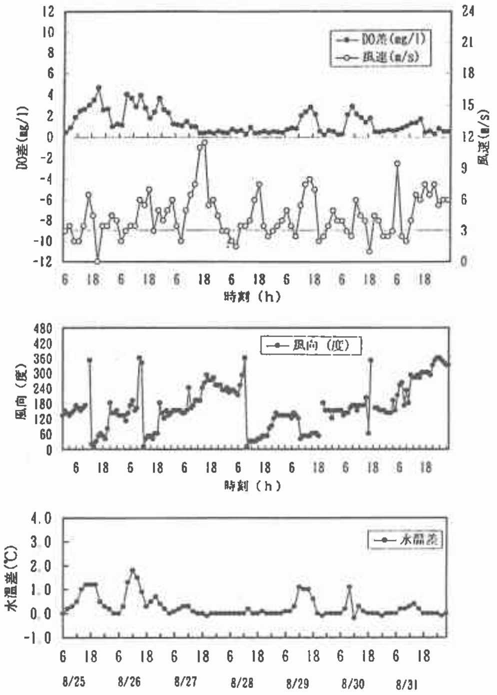

図-3　上層・下層のDO、水温差と風況の関係

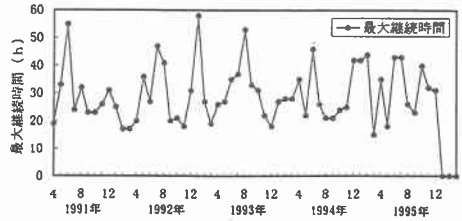

図-4　無風状態の月別の最大継続時間

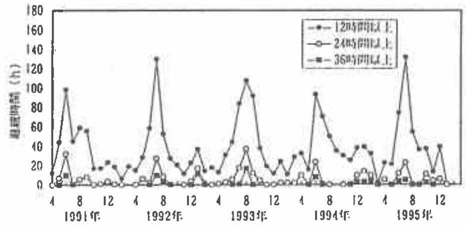

図-5　無風状態の月別の総継続時間

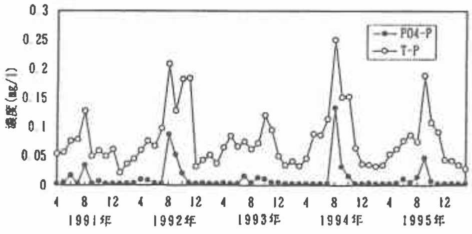

図-6　湖山池における平均のT-P・PO_4-P