

中林健一（教育文化学部理科教育）

環境診断プロジェクト環境化学グループ（教育文化学部
生活文化課程生活環境コース4年）

【目的】大淀川の下流に位置する宮崎市は開発に脆弱な湿地が形成されやすく、そのため多くの池が点在している。これまで旧宮崎市（合併前の宮崎市）は200箇所以上の池（ため池）を保有し、その水は水田の灌漑用水や貯水を目的として利用されてきた。また、季節によって豊富な草花が育成し、水鳥や淡水生物等の集まる池環境は、市民の憩いの場として古くから親しまれている。しかしながら、近年、住宅地開発や道路設置、工場生産活動等による汚れた廃水の流入によって池そのものの水質が悪化し、富栄養化の原因にもなっている。このようなため池の水質悪化は灌漑用水としての利用を減少させ、本来の目的をなさない池も数多くでてきている。また、夏になると悪臭がする池もあり、池周辺住民からの苦情が自治体に寄せられ、将来池自体の存続が危ぶまれているところも少なくない。こうした池の環境変化の実体を明らかにするために、教育文化学部生活環境コース4年生のプロジェクトにおいて、昨年度より宮崎市に存在する12の池の水質環境に着目して、水質化学分析（水質の基本指標となるpH、COD、電気伝導度、亜硝酸イオン(NO_2^-)、硝酸イオン(NO_3^-)、アンモニウムイオン(NH_4^+)、リン酸イオン(PO_4^{3-})等)を行ったので報告する。

【実験及び調査】池の調査は、事前に宮崎市農政部農村整備課の許可を得て行った。なお、調査対象の池は、比較的面積が広く、道路が設置された調査しやすい池を12箇所選定した。調査では、一ヶ月おきに実際現場に赴き、あらかじめ決めておいた測定地点で気温、水温、濁度、pH、電気伝導度、COD、陰イオン界面活性剤濃度、残留塩素濃度及び各種イオン濃度（亜硝酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン、リン酸イオン濃度）の測定を行った。なお、pHと電気伝導度の測定は堀場製作所製pHメーターD54を用いて行った。COD、陰イオン界面活性剤濃度、残留塩素濃度、亜硝酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン、リン酸イオン濃度の測定には共立理化学研究所の簡易水質パックテストを用いて行った。無機金属陽イオンの濃度測定には日立製作所製Z-2000シリーズ偏光ゼーマン原子吸光光度計を用いて行った。

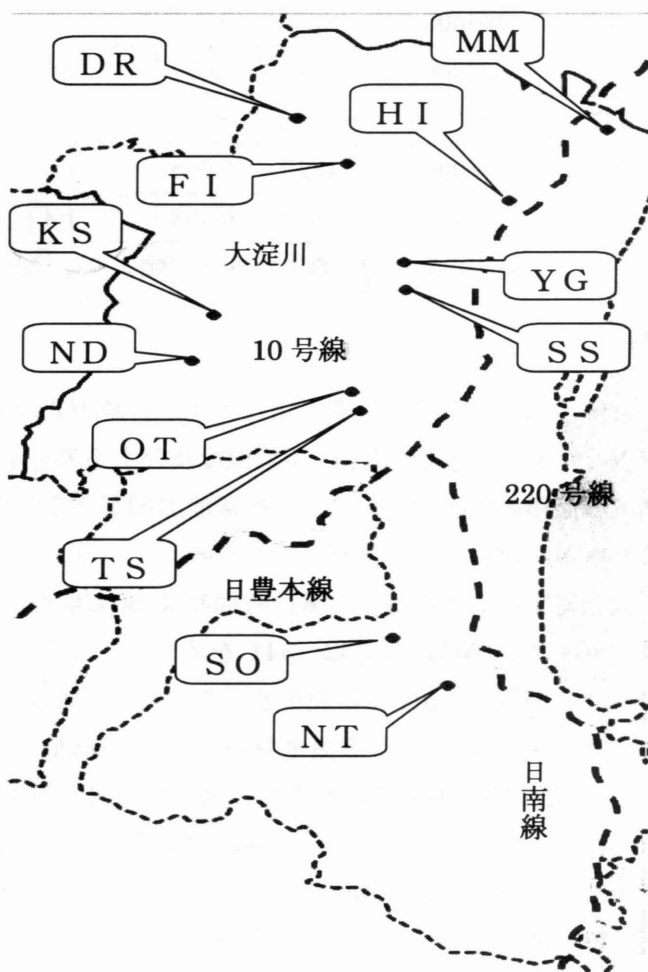


図1 宮崎市調査対象池地図

【結果及び考察】

今回調査した 12 箇所の池の地図を図 1 に示す。なお、池の名前は略号とした。旧宮崎市には、ため池（主に農業関係ため池）が日豊・日南線を境に西側に多く点在している。宮崎市が管理している池は現在 166 箇所（1997 年時点で 171 箇所；減少率 5%）である。実際の管理は水利組合が行っている。また、宮崎県が管理している池も 5 箇所あるが、もともと県管理の池は 1995 年時点で 47 箇所あったものが、2007 年には 5 箇所まで減少（減少率 90%）している。ここ 10 数年の間に 90%以上もの県管理の池が廃止されたことは、池を取り巻く環境が急激に変化していることを示している。

表 1 池の貯水量、面積、平均深度及びその特徴^{a)}

池名称	貯水量 /m ³	流域面積/km ²	淡水面積/km ²	平均深度/m	水系	用途
SO	36000	0.146	0.01	3.6	熊野川	公園
NT	4000	0.086	0.005	0.8	加江田川	農業用水
SS	331000	0.569	0.058	5.7	新別府川	公園
YG	214000	0.136	0.051	4.2	新別府川	農業用水
HI	91000	0.12	0.035	2.6	新別府川	農業用水・公園
MM	23000	0.548	0.029	0.8	石崎川	農業用水・洪水調整
DR	133000	1.393	0.079	2	瓜生野川	農業用水
KS	103600	0.15	0.053	2	金竹川	農業用水
ND	102000	0.278	0.039	2.6	大谷川	農業用水
OT	— ^{b)}	—	—	—	—	—
TS	96000	0.182	0.066	1.5	園田川	農業用水
FI	14000	0.285	0.008	1.8	瓜生野川	農業用水

a) 1995 年度宮崎市ため池台帳より b) 台帳に記載なし

宮崎市は水田が多く、農業用ため池が宮崎市北西・中西部に多く密集している。表 1 には今回調査した池の貯水量、面積、平均深度及び水系等を示した。貯水量の多い池として下北新池(SS)、池流域面積の大きいものとして蛇羅池(DR)がある。なお、蛇羅池は 2007 年夏の台風時の大雨により堰が決壊し、現在補修工事が行われている。

調査対象池の水温は最も暑い時期では 30℃前後、寒い時期で 10℃前後であった。ただし、9 月に KS, ND, MM では 32~34℃を示した。一方、真冬（1月~2月）において凍結する池は観察されなかった。pH は年間を通して平均して 6.3~8.0 であり、特に酸性化した池は観察されなかった。水に溶存する無機電解質イオンの総量を知る目的で電気伝導度を測定したところ、DR, OT で年間を通して比較的高い値を得た(年間平均値：DR= 251, OT= 310)。なお、夏よりも秋から冬にかけて高い値を示す傾向がある。また、電気伝導度の値は海水の流入や水中に溶存している重金属イオンの相対量に影響を受けるので、原子吸光光度計による重金属の定量を行ったが、特に健康に害を与えるようなカドミウム、水銀、鉛、亜鉛等の存在は認められなかった。その他、亜硝酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン、リン酸イオン濃度の測定をパッケテス

トにより測定を行ったが、特に異常値を示す池はなかった。ただし、池によっては亜硝酸イオン、硝酸イオン、及びアンモニウムイオンの総量値が大きく、下水道未整備による生活排水の流入がおきている池があることも確認された。

夏になると水温の上昇に伴う富栄養化が問題視されている。COD は水中の有機物の総量を知るのによい指標となる。本調査で行った COD 測定結果を表 2 に示す。河川・湖沼水の評価の目安として COD 値が 0 の場合、きれいな水とされている。また、COD 値が 2~5 で汚染がある、5~10 で汚染が多い、10 以上は汚れた水であるとされている。今回の調査で、ほとんどの池で年間を通して 5 以上と高く、特に DR, KS の値は顕著であった(15~20)。本法では過マンガン酸カリウム(KMnO₄)を酸化剤として COD を求めているために、KMnO₄ と反応する物質が水中にあれば値に反映されてくることが予想される。従って COD 値のみで水の汚染を単純に評価することはできないが、池周辺の樹木や水草の分解などで COD 値が上昇していることも考えられる。ため池は河川に比べて水の入れ替えが起こりにくく COD 値が上がりやすいが、いずれにしても今回の結果は、ほとんどの池で酸素不足と自然の浄化作用が低下していることを意味しており、今後、池周辺の自然環境の整備と管理が望まれる。

池はもともと自然や歴史や文化を育んできた。宅地開発や道路用地確保ともあいまって、近年、宮崎市では池が厄介者扱いされがちである。宮崎市は昔から他の自治体に比べて池が多く、天然のビオトープを多くもつ町でもある。今回特に水質異常や特定毒物が認められる池は観察されなかったが、今後も継続的に調査を行い、宮崎市の池環境のあるべき姿を検討していく予定である。

最後になるが、この研究には水流隆裕・宮元啓彰（無機イオン分析班）、興梶 源司・小野川仁美（COD・BOD 分析班）、根々舞子（プランクトン観察班）がたずさわった。

表2. 2006年9月～2007年7月までのCOD値(mg/L)の変化

池名称	9月	11月	1月	3月	5月	7月
SO	11	5	5	2	5	5
NT	12	13	5	6	8	5
SS	10	10	5	8	4	12
YG	5	5	5	5	7	10
HI	10	5	8	8	8	10
MM	13	20	10	10	10	13
DR	15	15	8	10	20	18
KS	20	20	10	10	20	13
ND	13	13	8	8	10	10
OT	8	10	8	5	8	8
TS	17	20	10	8	13	8
FI	12	10	5	7	12	10
平均	12	12	7	7	10	10