

都市部湖沼における湧水量、流況を中心としたビオトープとしての評価

九州東海大学 学生会員 塚本 一也 正会員 市川 勉 正会員 桐山 貴文

1. はじめに

近年、人間活動により、温暖化や砂漠化、大気・水質・土壌の汚染によって、地球上の様々な場所で自然環境が変化し「生物の生息空間」、いわゆる、「ビオトープ」が失われつつある。熊本市の江津湖でも、都市化の進行による湧水量の減少、湖水の滞留時間の長期化、生活用水の流入、湖底の泥土・ヘドロ堆積の進行により、生物の種や貴重な自然が失われている。本研究では、1991年12月～1999年3月に行った熊本市にある江津湖の湧水量調査、湖内調査の結果から江津湖の変化を述べ、とくに江津湖に影響を及ぼす要因となる湧水量変動に着目し、降水量と地下水位の関係および熊本地域の涵養域の変化等から、湧水域が江津湖のビオトープにどのような影響を及ぼしているかを検討したものである。

2. 対象地域概要

熊本地域は生活用水のほぼ100%を地下水で賄っている全国でも希な都市である。江津湖は熊本市内に位置し、地下水が湧出している。湧水量は江津湖一帯での流量観測データ、地下水位は江津湖からほぼ北東に直線上に位置する水前寺、健軍、日向西地点の観測井データを使用した。降水量は熊本地方気象台（熊本観測所、熊本空港観測所）で観測したデータを使用した。

3. 水理地質

熊本地域の主な地層構成は、阿蘇火砕流堆積物が主である。地下水帯水層は、難透水性の布田層を境に上の地下水帯を第一帯水層、下の地下水帯を第二帯水層としている。熊本地域の地下水は、熊本市の東部にある菊陽町・大津町付近に地下水プールが存在し、この地下水プールに降雨浸透水が溜まり、地下水が透水性のよい地層や水みちを通り、熊本市南西部方向に流下した後、湧水として江津湖に湧き出していると推定されている。

4. 江津湖の現況

江津湖は河川湖であるため止水性の湖の部分と流水性の河川の部分を持ち合わせている。著者らは、江津湖の現況を把握するため1991年12月～1999年3月に湧水量調査と上江津湖の湖内調査を行った。湧水量は、1992年平均 $5.06\text{m}^3/\text{sec}$ であったが、7年経過した1999年では平均 $4.57\text{m}^3/\text{sec}$ であり約10%減少している(図.1)。ここ数年大きな変動は見られないが、1993年の豪雨1994年の大渇水により急な上昇下降が見られる。湖内調査の結果から、湖内には、都市河川からの有機物の流入や洪水時の浮遊物質、また水生生物の腐食など有機物の内部生産によりヘドロ等が堆積しており浚渫工事により、1992年冬～1995年春に中心部、1995年冬下流部、1996年冬上流部を掘削し約 $10\text{万}\text{m}^3$ のヘドロが除去されているが、現在までに約 $2\text{万}\text{m}^3$ のヘドロ等が堆積している(図.2)。浚渫が終わったところから、

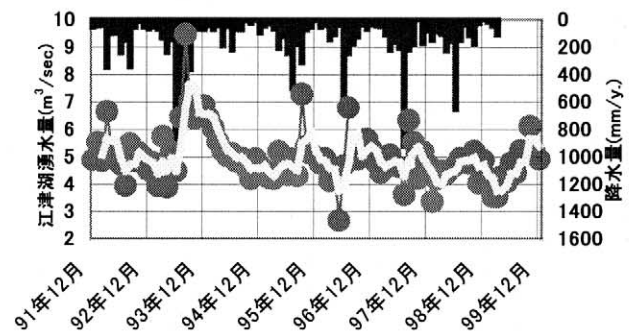


図.1 江津湖湧水量の変動

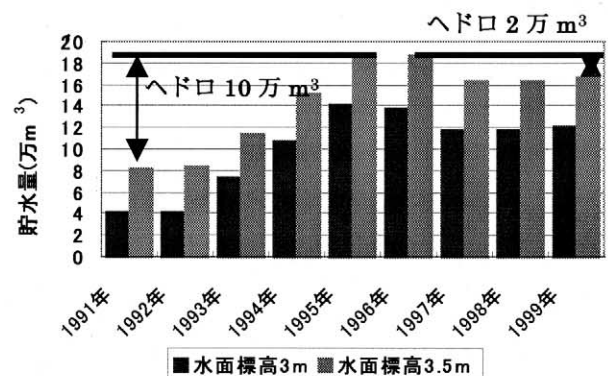


図.2 上江津湖貯水量

湧水量、降雨、地下水、涵養、ビオトープ

湖内には大量の藻が繁殖しており、流速が小さくなり、湖水が長期的に滞留していると思われ流水性の能力が失われつつある。これによって、湖内の水生生物が大きな影響を受けるものと思われる。

5. 江津湖ビオトープに影響する要因

湧水量の減少が、湖内の流水性を減退させている事によりとくに江津湖のビオトープに影響を及ぼす要因の一つとして湧水量の変動に着目した。その原因として、降雨および地下水の関係、涵養面積の変化から以下のことを検討した。

5.1 熊本地域の涵養域の変化

熊本地域の総面積は、1047.17km²で、このうち、非涵養面積は昭和40年頃93.28km²であり市街地を中心として建築物が集中していたが、平成3年頃は都市化により熊本市街地が拡大し196.87km²（19%）となり約2倍以上拡大していることがわかる。（図.3）これにより地下水涵養に影響している可能性がある。

5.2 降雨と地下水位の関係

降雨の増減は、地下水位に直接的な影響を及ぼす要因になるため、地下水位を維持するために、降水量がどの程度必要かを検討した。対象地点の3地点において、地下水涵養域である熊本空港付近では降水量が約121~187mm不足することになる。（図.4）元来、降雨によって地下水は補給されている。そのため、降水量と地下水位は相関関係がある。熊本地域でも直線関係で相関係数が0.7以上で有意となっている。湧水量は地下水位に影響を受ける。

6. まとめ

江津湖の現状、湧水量の変動・流況を中心としたビオトープの能力の変化を検討した結果、以下のような結論を得た。

- 1) 江津湖の現況（湧水量変動、流況）から以前と比べ現在の江津湖のビオトープとしての能力は低下している。
- 2) 江津湖の湧水量は、1992年~1999年の間に約10%減少しており、豪雨や渇水年になると変動が激しくなる。降雨の減少により、地下水低下は、湧水量減少を促進させるものと考えられる。
- 3) 湧水量変動の要因として、地下水涵養にも影響を与える非涵養面積の拡大や降雨不順、涵養域における降雨不足が考えられ、熊本地域の地下水—湧水は、涵養に影響されることがわかる。
- 4) 湧水量の減少に伴って、江津湖の生態系に影響を及ぼしていると考えられる。

今後も湧水量の調査を行い把握することで、地下水—湧水の維持・回復の対策を考え、江津湖のビオトープの能力を向上させる必要がある。

謝辞：本研究を行うにあたり熊本市水保全課より熊本地域の地下水位データ等の貴重な資料をいただきまして、ここに記して深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 熊本県・熊本市：平成6年度 熊本地域地下水総合調査報告書 平成7年3月（1995）

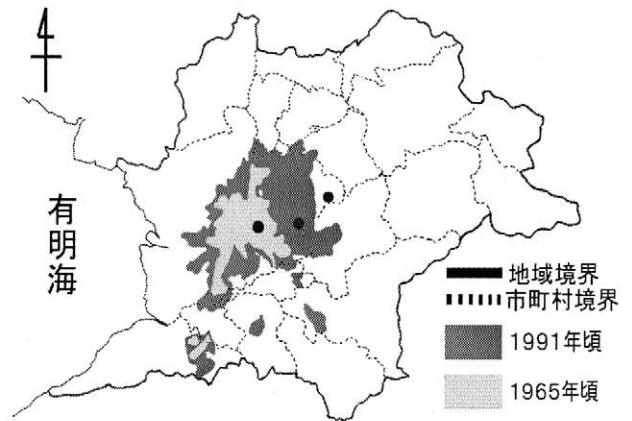


図.3 非涵養面積の変化

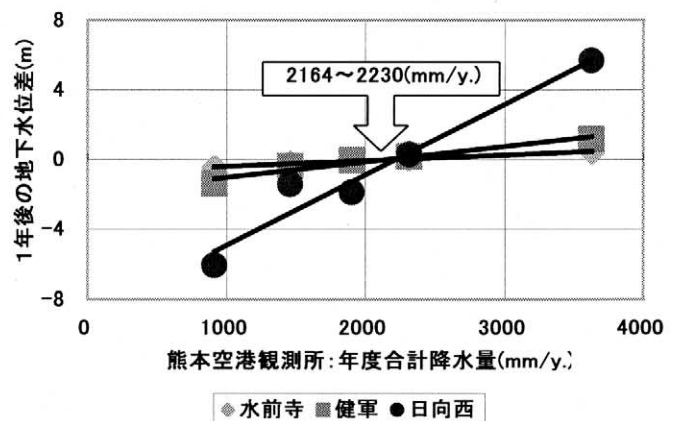


図.4 降雨と地下水位の関係