

熊本市周辺の上江津湖湧水機構の解明

九州東海大学・工学部○正会員 荒牧 昭二郎
 九州東海大学・工学部 正会員 金子 好雄
 九州東海大学・工学部 正会員 市川 勉
 九州東海大学・農学部 梶田 聖孝

はじめに

熊本市中心街から南東部に約 3 km の所に水前寺公園をはじめ江津湖などの湧水群が存在する。水前寺公園は湧水と庭園の美しさを誇る熊本の大切な観光資源一つである。また、江津湖は熊本市民の身近な憩いの場所であり、多くの人が朝夕の散歩や魚つりのために集まっている。この湖の水はほとんどが湧水からなり、清冽で水温が一定であるため、魚では絶滅危惧種のニッポンバラタナゴや危急種のおヤニラミやなどの日本の在来種が生息し、植物ではオオカナダモやヒメバイカモ、ヒラモ、キタミ草等の貴重なものが見られる。春にはカワセミ、夏はカイツブリ、秋にはノビタキ、冬には多くのヒドリカモ等の渡り鳥が飛来し越冬する自然の豊かな場所である。

近年、水前寺公園をはじめ江津湖などの湧水量が減少し水質の悪化や湖底堆積物（ヘドロ）の増加に伴い、国指定地の水前寺のりが絶滅の危機に瀕している。我々研究メンバーは 10 年前から湧水量の多い上江津湖を対象として湧水量と水質、湖底堆積物（ヘドロ）の変化等を毎年定期的に観察し、湖沼環境変化を調べてきた。今回、上江津湖付近の地質構造と湧水機構の解明を行うとともに、国指定地水前寺のり発祥地の地下水状況を調べるために電気探査を行った。

江津湖周辺の地質環境

熊本地区の帯水層は ASO-3 火砕流堆積物と ASO-4 火砕流堆積物間の堆積物（4/3 間ローム）の難透水性層を境にして、上部を「第一帯水層」と下部の「第二帯水層」に区分される。第一帯水層は主に ASO-4 の白色軽石からなる砂礫～砂と託麻、保田窪砂礫層を胚胎とする不圧水層である。第二帯水層は ASO-3 の灰～黒色のスコリアを含む層と砥川溶岩、その下部の未・区分洪積層に存在する被圧層である。特に砥川溶岩の下部と上部には多孔質であるとともに東北東～西南西の構造変位による割れ目が多量の地下水を帯水している。最近では、砥川溶岩の下部に存在する未・区分洪積層からも多量の地下水を取水している。

江津湖周辺の地下水分布

地盤情報データベースにファイルされているボーリングデータから第二帯水層の地下水位（GL）を算出し、それを地図上にプロットすると図一 1 となる。地下水位の等高線は江津湖の北東方向に高く、水前寺・江津湖周辺の湧水群はこの方向から供給されていると考えられる。地下水位の等高線の形が砥川溶岩の等高線に近似していること、図一 1 の右上に地下水位の高い部分が見られ、その部分に砥川溶岩の小高い丘が存在することから、第二帯水層の地下水位は砥川溶岩中の地下水と密接な関係があると考えられる。図一 1 中の一点破線は第二帯水層の地下水位と ASO-3 火砕流堆積物の上面（ASO-4 及び 4/3 ローム剥ぎ取り面）との交差した点を結んだ線である。この線より北側の第二帯水層の地下水は ASO-3 火砕流堆積物に存在し、逆に南側の地下水は ASO-3 火砕流堆積物より上の地層に地下水が存在することを意味している。このことは、一点破線より南側では第一帯水層の地下水と第二帯水層の地下水が一緒になっており、水質のあまり良くない第一帯水層の水が良質の第二帯水層の地下水に混じっている可能性が高い。従来では、第一帯水層の地下水と第二帯水層の地下水と間に難透水性の 4/3 ロームが存在しているために第一帯水層の地下水の水質にあまり関心が持たれていなかった。

キーワード：地下水、地下構造、データベース、湖沼、帯水層

熊本市渡鹿 9-1-1 九州東海大学工学部 Tel.096(386)2699,Fax.096(386)2759

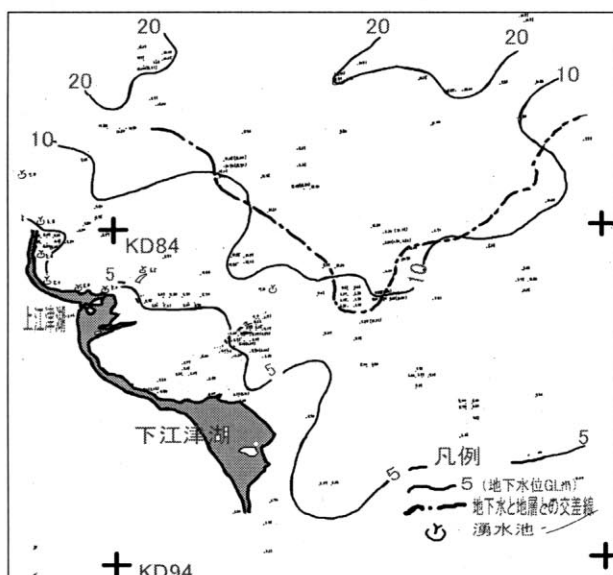


図-1 江津湖周辺の地下水位（第二帯水層）

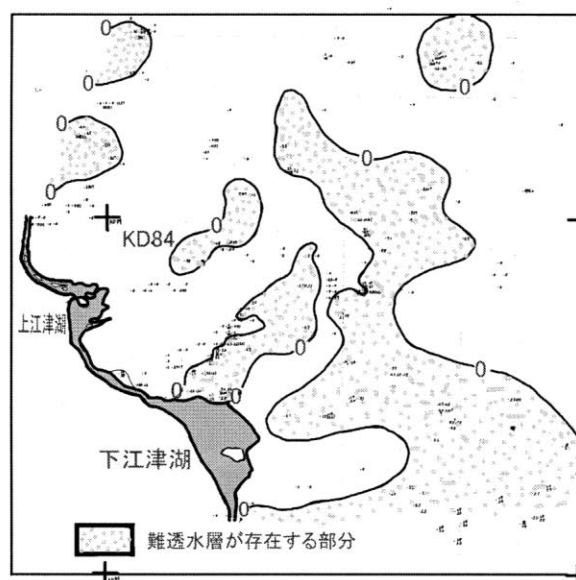


図-2 難透水層の層厚分布図

しかし、今回のデータにより第一帯水層の水が第二帯水層の地下水に混じっている可能性が高いことが明白になった。熊本の飲料水のほとんどが、この第二帯水層の地下水であることを考えれば、早急に第一帯水層地下水の水質がこれ以上悪化しない手立てを講じる必要性を感じる。第一帯水層の地下水と第二帯水層の地下水が一緒になっている証拠として、一点破線より南側の浅層ボーリング（ASO-4 及び 4/3 ロームより浅い）の地下水位とその近くの深層ボーリング（ASO-4 及び 4/3 ロームより深い）の地下水位とがほぼ同じであること、それと第一帯水層と第二帯水層間に存在する難透水性の 4/3 ローム及び ASO-3 火砕流堆積物上面の難透水層の層厚を平面上にプロットした図（図-2 参照）で難透水層の欠如した所が見られることである。このことによって、第二帯水層の被圧地下水が第一帯水層へ流れていって両者が混合しているものと考えられる。

比抵抗映像法による湧水機構の解明

上江津湖の左岸には湧水池があり、その一部が国指定天然記念物（水前寺のり発祥地）に指定されている。以前は清冽で多量の湧水があり、多くの水前寺のりが自生していたと考えられるが、現在は水質の悪化と水量の激減でわずかにしか存在していない。水前寺のりが絶滅を逃れるには多くの湧水が必要であり、現在の湧水量を確保することが最低条件である。今回、水前寺のり天然記念物国指定地付近を電気探査し、それを比抵抗映像法によって解析した映像を図-3 に示す。

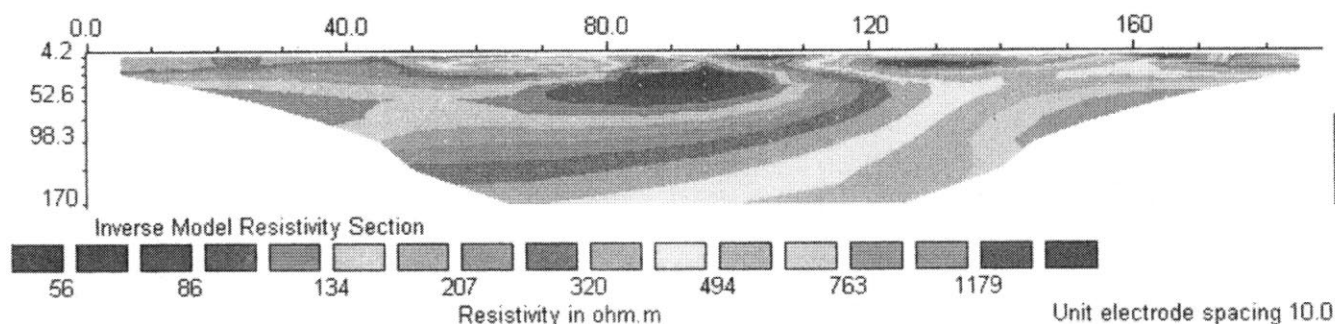


図-3 水前寺のり天然記念物国指定地付近の電気探査結果（比抵抗映像法）

この図のほぼ中央部が水前寺のり国指定地であり、幅約 50m、深さ約 40m にわたり約 $80 \Omega \cdot m$ 程度の低い比抵抗値の部分が見られる。土中や岩石中の水分が多ければ比抵抗値が低くなることより、この部分に多くの地下水が流れていてその一部から湧水していることが判った。この深さ（地表面から約 30m～約 80m）の地質は砥川溶岩が分布していることより、砥川溶岩が地下水の重要な帯水層であることが証明されたが、砥川溶岩層でも比抵抗値の高いところもあり、すべての砥川溶岩が有能な地下水帯水層となっていないことも判った。今後、この違いについて解明を試みたい。