

水前寺・江津湖における湧水メカニズムとその変動

東海大学大学院 学生員 ○今辻 銀二

東海大学産業工学部 正会員 市川 勉

東海大学熊本総合教育センター 正会員 荒牧 昭二郎

1. はじめに

熊本の南東部に位置する江津湖は、白川中流域農地の涵養地で涵養された地下水が透水性の高い地層を通り、江津湖付近で湧出し形成された湧水湖である。しかし、近年、地下水涵養域の都市化や減反田の増加により地下水涵養量は減少している。そのため江津湖の湧水も減少傾向にあり、今後も湧水の減少による江津湖の自然環境への悪影響が考えられる。本研究では水前寺、江津湖一帯の湧水量の変動と水収支の現状を把握するため、湧水地の湧水量の経年変化を求め、また、湧水メカニズムを解明するため、電気探査による比抵抗映像による湧水地点の特定の解析を行った。

2. 水前寺・江津湖の湧水量変動

江津湖の湧水量を求めるための流量観測地点を図 2-1 に示した。下江津湖の出口秋津橋、上江津湖の出口の斎藤橋、上江津湖流入口の代表的地点 3 つを含む加勢川主要流量観測地点及び都市河川からの流入点である計 14 地点で流量観測を行なった。

図 2-2 は江津湖の過去 16 年にわたる全湧水量の経年変化を表している。江津湖の湧水は春期の渇水期と秋期の豊水期というサイクルがあることが読み取れる。また、降水量が 1991～2007 年の平均 1948.6 mm と平年値（1971～2000 年）の 1992.7 mm とほぼ同じなのにも関わらず 1991 年の観測当初から現在までの 16 年間に約 12 万³ / 日もの湧水量が減少している。これは、地下水涵養に関わる、白川中流域水田の減反と都市化によるものと考えられる。特に涵養量の多くを占める水田の減反率は 2007 年に 50% を超えた。そのため、白川中流域の平均 80～100 mm / 日の減水深のある水田からの涵養も年々減少している。このような状況で、降雨涵養と水田涵養を合計した全涵養量は確実に減少しており、その影響が江津湖の湧水量にも現れている。

2004 年から白川中流域農地で減反田に湛水する湛水事業が始まった。その結果、2004 年約 920 万 m³、2005 年約 1000 万 m³、2006 年約 1600 万 m³、2007 年約 1850 万 m³ と地下水涵養量が増加した。その影響で図 2-2 に示したように、2005 年以降江津湖の湧水量は増加していると考えられる。

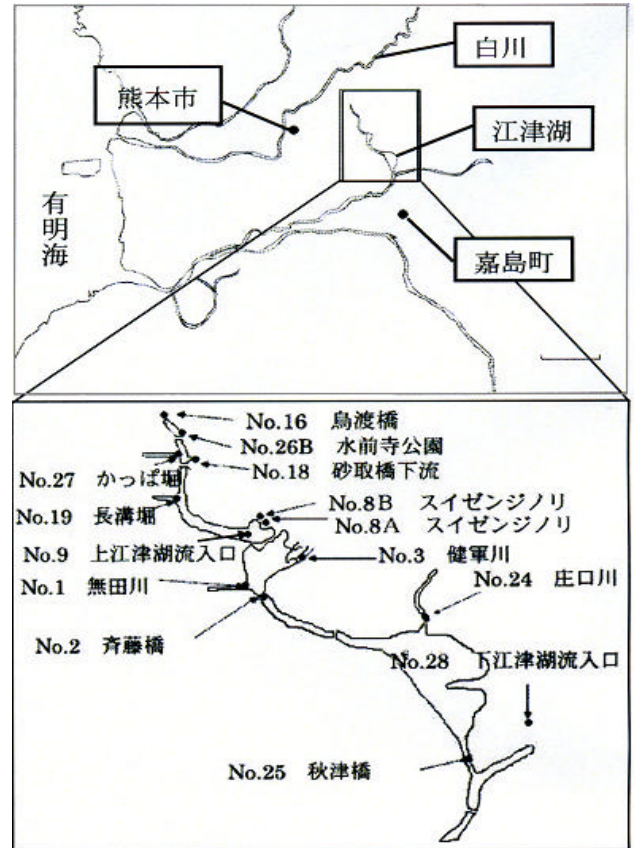


図 2-1 研究対象地域図と流量観測地点

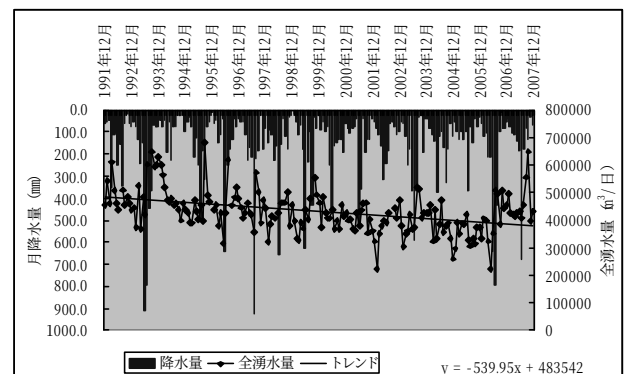


図 2-2 江津湖の湧水量の経年変化

キーワード 江津湖、湧水、地下水涵養、湧水メカニズム、電気探査

連絡先 〒862-8652 熊本県熊本市渡鹿 9-1-1 東海大学熊本キャンパス

Tel.096-386-2706、Fax.096-386-2759

3. 中江津湖の湧水メカニズム

図 3-1 は中江津湖流量調査地点を示している、2005 年の一年間、斉藤橋と画図橋、下江津湖の出口である秋津橋の流量観測を行なったところ図 3-2 のような観測結果が得られた。これは中江津湖で大量の湧水が湧出していることを表しており、その量は平均して約 17 万 $\text{m}^3/\text{日}$ と推定された。この中江津湖における地下水の湧出地点を解明するため電気探査を行なった結果、図 3-3 の結果を得た。この比抵抗映像は中江津湖の探査データを 5 本合成したものである。No.2 と No.3 の間には表層部から深層部まで広い範囲に抵抗値の低い層が広がっていることがわかる。この地層の地下水流が湧水に大きな影響を与えていると考えられ、湧水地点が確認出来ないことから湖底より大量の湧水があることが推定された。

この調査結果を基に図 3-1 に示している No.1～No.5 の流量観測地点を決め、観測を行なった。図 3-4 はその結果であり、No.2 と No.3 の間で約 20 万 $\text{m}^3/\text{日}$ もの湧水があることが分かった。これは、電探の結果とも非常によく合致した。そのため、江津湖の湧水は、上江津湖で全体の 3/5、中江津湖で 2/5 が湧出し、下江津湖では、逆に地下に浸透している事が推定された。

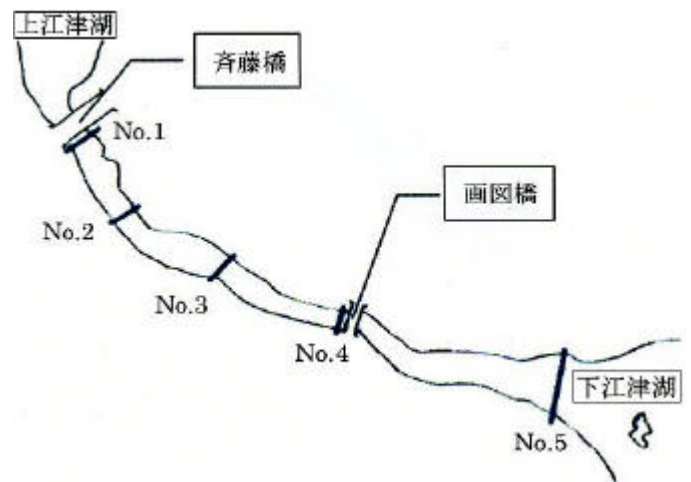


図 3-1 中江津湖流量観測地

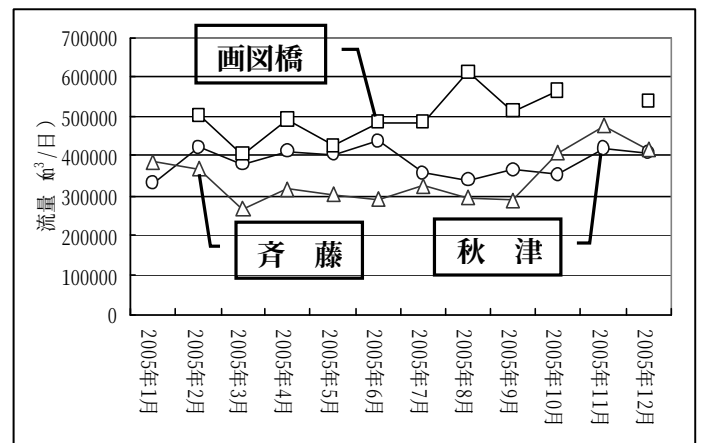


図 3-2 2005 年中江津湖流量

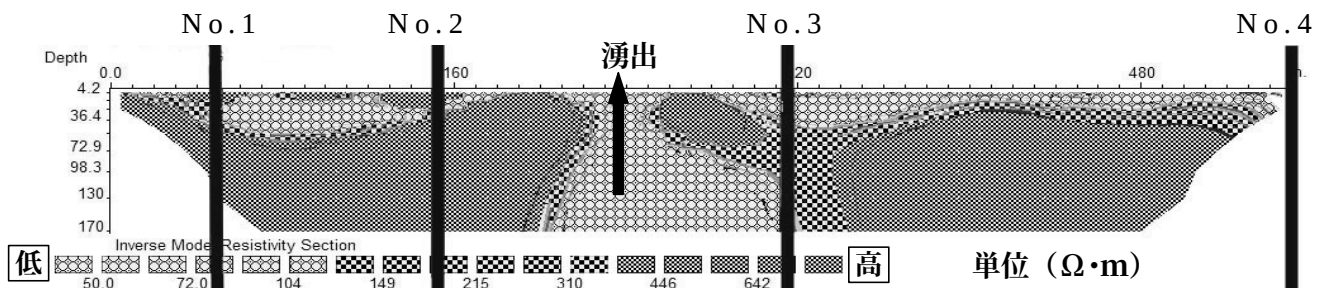


図 3-3 中江津湖比抵抗映像

4. 結論

以上のことから以下の結論が得られた。

- 1) 江津湖の湧水は 5 月に最低水量を、10 月に最高水量を示し、1991 年から 16 年間で約 12 万 $\text{m}^3/\text{日}$ もの湧水量減少が認められた。
- 2) 2004 年まで減少傾向であった湧水量がこれ以降増加傾向に転じているのは白川中流域の湛水田による涵養に起因するものと考えられる。
- 3) 江津湖の湧水は上江津湖で全体の 3/5、中江津湖で 2/5 が湧出し、下江津湖で逆に地下に浸透していると考えられる。

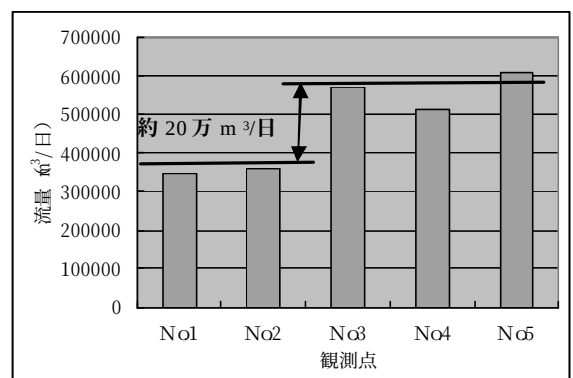


図 3-4 中江津湖流量観測結果