

## 貯水池湛水による周辺地下水位および水質について

九州産業大学工学部 正会員 岩満 公正  
九州産業大学工学部 正会員 細川 土佐男

### 1. はじめに

ダム計画・建設・管理に当たっては、貯水池湛水に伴う周辺地域の自然環境への影響を検討する上で、湛水前後の周辺地域の地下水位および水質を調査する必要がある。また近年においては、少雨と多雨の繰り返しが続いて地下水への影響も考えられる。そこで、本報では、T市に建設された河川水を貯水する上水道用揚水式ダムの湛水前後の周辺地域における水位と水質の調査を行い検討したものである。

### 2. 調査地点の概要

標高100～150mの低い山に囲まれているダム周辺の地形と調査位置を図-1に示している。ダムの左岸側には、尾根を隔ててゴミ埋立地が建設されている。この周辺の地盤は、表土より礫、砂礫、新鮮な硬質岩盤の順に構成されている。貯水池湛水は、1993年2月より開始し、同年7月に満水位68.0mに至っている。地下水位の調査は、左岸側山地のK-1, E-3, K-2、これより上流のE-7、さらに右岸側上流のA-1の計5本のボーリング孔を利用して水位計（共和電業社製）を設置し1時間間隔で自動計測を行った。

水質調査は、上記ボーリング孔のK-1, E-3, K-2, E-7の4地点、民家の協力による揚水井戸によるN地区のW-1～W-6の8地点およびF地区のW-7～W-11の5地点と比較のために河川水と揚水されたダム、計19地点で行った。なお、'を付した地点の井戸は、深度6m以浅（ここでは浅井戸と呼ぶ）で、F地区のW-9, W-10はボーリング孔を利用した井戸（深度3m前後）である。また山地に設けた（E-7以外）地点については、地下水面よりボーリング孔の最深までを上、中、下と3段階で採水した。温度はその場で測定し、pH、電気伝導度、 $\text{CO}_3$ 、 $\text{HCO}_3$ は、採取日に測定した。その他の主イオンについては、イオンクロマトグラフィ、原子吸光分光分析法で測定した。水位については1992年1月より、水質については同年12月より開始し現在も継続中である。



図-1 調査地点の地形

### 3. 調査結果

図-2に湛水開始前1年間の各調査地点における地下水位の経日変化を示している。A-1, K-1, およびK-2地点の水位は、降雨浸透により緩やかな上昇を示しているが、E-7地点の地下水位は、降雨に敏感に反応した動きを示している。このことは、A-1, K-1, およびK-2地点が傾斜地や地表面の被服に人為的に手を加えられた地域にありそれに比較してE-7地点が比較的平坦な檜の植林地や周辺が窪地である事が原因であると考えられる。

図-3に湛水開始直後1年間の各調査地点における地下水位の経日変化を示している。K-2地点は、他の観測地点に比べて一番近くに有り、ダムの水位上昇に伴い上昇している。そしてダムが満水位に到達した7月上旬よりも約1ヶ月遅れて同じ水位に到達している。これに対して、他の調査地点は、地下水位がダムの満水位よりも高いためその影響は受けていない。この年は、6月から8月にかけて降雨量が多くそれに伴い各調査地点の地下水位も緩やかな上昇をしめている。E-7地点については、図-1と同様に降雨に敏感に反応している。

図-4, 図-5はダムが満水位に到達してからの2年間の経日変化を示している。1994年は、降雨量が少なく各調査地点の地下水位が下降している。ここで懸念されるのがE-3, K-1地点の水位であ

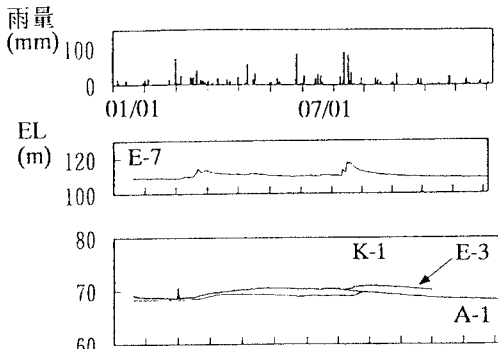


図-2 湛水開始前の地下水位の変化

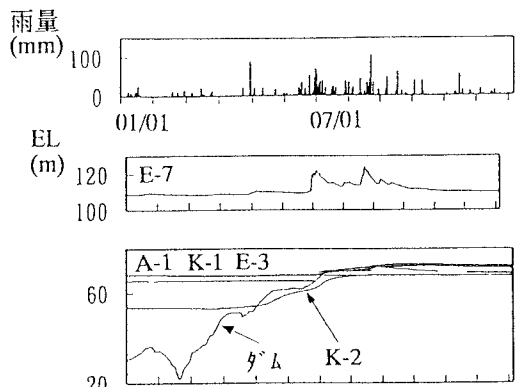


図-3 湛水直後の地下水位の変化

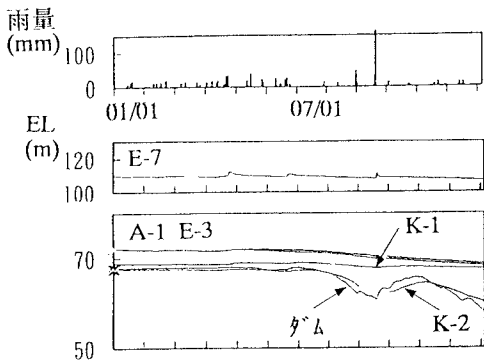


図-4 湛水後の地下水位の変化 ('94年)

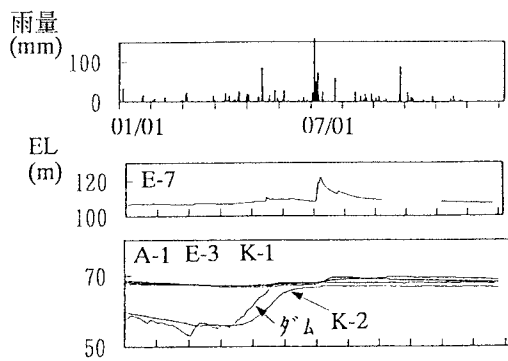


図-5 湛水後の地下水位の変化 ('95年)

るがE-3地点の地下水位の方がわずかではある。図-5 湛水後の地下水位の変化 ('95年)が高いため、K-1地点からダムへの影響はほとんどないものと考えられる。1995年の降雨量は、若干少ないものの集中豪雨がときどきみられる。上記で述べた様に、E-7地点だけが敏感に反応しその他の地点については、影響をうけていない。

表-1には、各調査地点の塩素イオン濃度を表している。N地区に比べF地区の方が高い濃度を示しているが、これはゴミ埋立地による影響と近くに養豚場がありそれによる影響と考えられる。また各ボーリング孔の濃度は、採取時期にかかわらず比較的同じような値を示しているが、井戸、ダム、河川水の方は、降雨や田畑の影響によって濃度にばらつきが見られる。そして、ダムの濃度とK-2地点の濃度については、若干の差が見られる。またその他のイオンの詳細については、講演時に発表する。

表-1 各調査地点の塩素イオン濃度

|       | w1    | w2    | w3    | w3'   | w4    | w5    | w6    | w6'    | w7    | w8    | w9    | w10   | k1(上) | k1(中) | k1(下) | k2(上) | k2(中) | k2(下) | E3(上) | E3(中) | E3(下) | E7     | ダム    | 河川    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 94/3  | 20.44 | 18.24 | 24.63 | 19.60 | 22.46 | 17.99 | 17.14 | 18.61  | 31.63 |       | 36.40 | 22.21 | 19.60 | 16.80 | 38.00 | 21.81 | 21.11 | 23.14 | 18.71 | 15.22 | 14.95 | 12.01  | 18.30 | 22.86 |
| 94/4  | 17.77 | 16.37 | 18.44 | 19.22 | 19.33 | 17.30 | 23.85 | 11.52  |       |       | 35.05 | 21.48 | 17.60 | 17.51 | 16.24 | 20.39 | 20.85 | 19.89 | 17.81 | 13.55 | 13.67 | 10.90  | 26.51 | 19.04 |
| 94/5  | 17.78 | 16.60 | 23.51 | 18.37 | 20.47 | 17.34 | 16.05 | 17.95  | 13.00 |       | 35.93 |       | 22.12 | 20.44 | 15.90 | 22.54 | 20.55 | 20.87 | 14.74 | 19.77 | 13.03 | 13.41  | 17.10 | 24.25 |
| 94/6  | 26.31 | 31.58 | 21.91 | 19.29 | 22.89 | 16.43 | 13.05 | 18.55  | 10.64 |       | 34.14 | 27.48 | 18.70 |       | 15.54 | 20.61 | 20.50 | 20.58 | 20.95 | 18.14 | 18.98 |        | 16.18 | 20.45 |
| 94/7  | 18.40 | 19.67 | 29.64 | 21.32 | 23.86 | 29.18 | 15.87 | 18.65  | 15.80 |       | 44.32 | 26.54 | 17.71 | 17.98 | 17.62 | 20.71 | 22.92 | 20.10 | 13.88 | 13.72 | 12.55 | 11.10  | 17.07 | 31.66 |
| 94/8  | 18.55 | 17.39 | 22.25 | 19.22 | 21.11 | 17.67 | 23.81 | 14.547 | 14.34 |       | 20.78 | 21.80 | 18.30 | 17.23 | 2.165 | 20.35 | 20.86 | 19.88 | 13.79 | 12.38 | 12.05 | 11.453 | 5.379 | 34.20 |
| 94/9  | 18.74 | 17.71 | 27.55 | 18.73 | 20.88 | 17.70 | 12.13 | 17.65  | 15.79 | 23.05 | 39.52 | 12.51 | 13.35 | 17.63 | 15.87 | 22.02 | 25.23 | 19.41 | 13.23 | 18.35 | 12.61 | 11.70  | 18.23 | 35.37 |
| 94/10 | 19.91 | 19.75 | 16.12 | 19.39 | 21.10 | 21.47 | 24.36 | 18.44  | 20.41 | 23.53 | 32.33 | 21.01 | 18.88 | 17.16 | 16.05 | 22.50 | 23.51 | 19.52 | 14.41 | 13.70 | 17.43 | 12.27  | 23.76 | 28.09 |
| 94/11 | 18.54 | 17.49 | 16.34 | 19.06 | 20.79 | 18.49 | 19.11 | 18.88  | 11.87 | 25.06 | 31.79 | 22.25 | 18.84 | 17.75 | 15.52 | 22.56 | 20.94 | 20.15 | 13.45 | 14.26 | 14.12 | 11.60  | 22.69 | 27.36 |
| 94/12 | 17.12 | 16.24 | 18.15 | 19.24 | 19.95 | 18.03 | 18.83 | 18.01  | 31.12 | 21.96 | 29.91 | 22.15 | 17.65 | 17.45 | 16.43 | 21.33 | 21.23 | 19.10 | 13.85 | 13.84 | 14.15 | 11.89  | 19.96 | 35.33 |
| 95/4  | 16.34 | 16.05 | 17.54 | 11.28 | ***** | 18.01 | 18.03 | 17.50  | 29.04 |       | 28.8  | 20.78 | 19.92 | 19.04 | 16.38 | 24.09 | 19.60 | 19.67 | 25.62 | 16.40 | 14.08 | 19.06  | 23.75 | 24.86 |
| 95/6  | 17.22 | 17.21 | 34.4  | 18.52 | 20.32 | 17.33 | 19.63 | 21.88  | 36.32 | 20.72 | 32.20 | 20.81 | 23.66 | 23.01 | 16.00 | 20.67 | 20.37 | 18.94 | 13.59 | 13.29 | 12.88 | 13.11  | 22.19 | 35.18 |
| 95/8  | 17.12 | 16.70 | 55.28 | 17.69 | 20.04 | 16.48 | 18.25 | 18.10  | 29.94 | 21.67 | 28.26 | 19.61 | 17.25 | 17.36 | 16.15 | 20.97 | 19.86 | 19.88 | 13.80 | 12.93 | 12.87 | 10.83  | 21.47 | 31.12 |
| 95/12 | 16.87 | 16.16 |       | 17.95 | 19.44 | 17.40 |       |        | 27.39 | 20.06 | 28.92 | 19.63 | 18.36 | 17.08 | 15.93 | 20.88 | 20.61 | 21.36 | 12.99 | 13.06 | 13.14 | 10.82  | 20.40 | 32.80 |