

徳島大学工学部 正 員 尾島 勝
 徳島大学大学院 学生員 ○友道康仁
 四電コンサルタント 正 員 西内剛三

1. まえかき 本研究は、吉野川下流域低平地の地下水の挙動を把握することを目的として、昭和40年から昭和57年までの地下水位と降雨量等の水文資料に基づき、それら相互の応答、地下水位の変動特性および相関性などを経年的な特性としてとらえようとするものである。これは、広域地下水の水収支に関する研究に属するものであり、吉野川下流域の約40km²の地域を対象として本川兩岸の地下水に注目したものである。

2. 本研究対象域の概要および水文資料 本研究の対象域は、図-1に示した吉野川本川の下流域で吉野川橋と名田橋に至る河道沿いの兩岸に位置する約40km²の低平地である。吉野川は河口より14.5kmの第十地点に潮止め堰があり、そこから河口までは感潮部であり平常時には堰からの淡水越流量はほとんどない。対象域の右岸側には、支川鮎喰川が流入しており、地下水かん養も豊富であると考えられている。左岸側は、古い吉野川の氾濫原であり、現在も河口より15.5km地点の第十樋門を通じて旧吉野川への流量は確保されており各種用水の利用度が高い。地下水位も一般に高く、むしろ内水災害等の危険性の高い地区といえる。

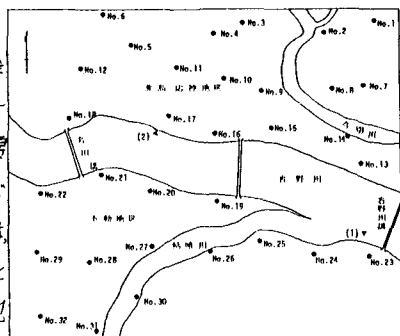


図-1 観測井位置

次に、本研究に用いた水文資料について簡単に述べておく。建設省による吉野川水系の低水流量調査の中で、昭和40年以降の図-2の地点の地下水位観測値と、徳島大学工学部を中心として昭和57年に実施した地下水流況調査の中で図-1の地点の地下水位観測値を水文資料として抽出した。

3. 地下水位変動の定性的把握 まず、地下水の経年的な変化特性を把握するために昭和40年から昭和56年までの地下水位、降雨量を図-3に示し、これについて考察を行う。昭和52年、53年の渇水年に続き、昭和54年と徳島は異常渇水年であり、経年的に月別降雨パターンをみれば、4月から10月は比較的降雨量が少く、梅雨前線と台風により6月と9月に山をもつ降雨パターンを示し

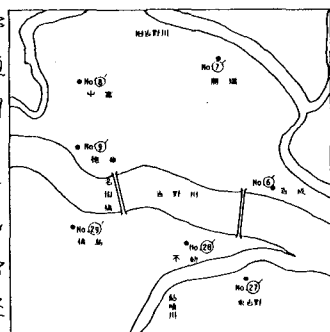


図-2 観測井位置 (建設省資料)

ており、総降雨量はほぼ全国平均値である。個々の観測井戸における地下水位変動についてみると、左岸側の⑥の年平均地下水位の経年変化はほとんどない。⑦と⑧の年平均地下水位は、渇水年の昭和53、56年にかなり顕著な水位低下がみられるが、最低水位の年平均値はほとんど変化しておらず、地下水流況が悪化しているとはいえない。⑨の年平均地下水位および最低水位は、昭和53年から昭和56年ではその経年変化はむしろ水位上昇傾向を認めることができ、年間の変動幅も他の地点と比較して小さいことがわかる。これは、本川近傍であるにもかかわらず地下水位変動が河川水位変動の影響をそれほど強く受けていないことを示すものである。右岸側は、⑫については昭和54年を除けば平均水位の経年変化はほとんどないが、最低水位については、昭和52、53、54年の渇水年にはむしろ上昇している傾向がある。⑬についても昭和52年頃からほとんど一定で、ダム放流による調節効果や河口堰締切りによる堰上げ効果によるものと推定される。⑭については、昭和52年頃から水位低下が現れ始め、昭和54年には井戸枯れが生じている。また、他と異なりかん養量の多い夏季よりも降雨量の少ない冬季に最低水位が高くなるという逆転現象の傾向が昭和51年頃から認められるが、これは当該地区における1月から夏季にかけての過剰揚水に起因するものであると結論できる。

つづいて、相関係数を表-1に示し、相関性について考察を行うと次のことがわかる。

- i) 地下水と降雨、地下水と地下水の相関はどちらも最高水位の方が強い。
- ii) 地下水相互の相関は原則として距離が近いほど強い。
- iii) 降雨が地下水としてかん養されるまでには、10日前後の時間の経過を必要とする。
- iv) 降雨と地下水の相関は比較的に弱い。

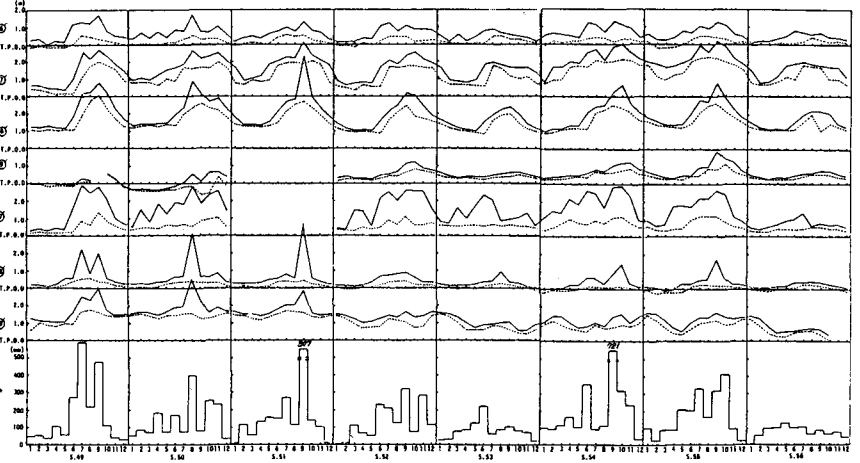


図-3 地下水位変動と降雨量

次に、図-1に示した観測井戸の個々の観測値にもとづき昭和57年の8月期と11月期の地下水位等高線図を作成し、図-4に示した。これについて考察を行うと以下のことがわかる。

表-1 相関係数表

(a) 左岸側最高地下水位	(b) 左岸側最低地下水位	(c) 右岸側最高地下水位	(d) 右岸側最低地下水位
① 1.000 0.717 0.720 0.422 0.538 0.447 0.282	① 1.000 0.659 0.723 0.235 0.394 0.449 0.284	① 1.000 0.683 0.384 0.619 0.568 0.388	① 1.000 0.550 0.259 0.598 0.629 0.388
② 1.000 0.856 0.619 0.436 0.488 0.401	② 1.000 0.840 0.507 0.272 0.451 0.416	② 1.000 0.781 0.525 0.507 0.121	② 1.000 0.597 0.316 0.374 0.275
③ 1.000 0.845 0.349 0.541 0.400	③ 1.000 0.297 0.262 0.496 0.440	③ 1.000 0.370 0.422 0.115	③ 1.000 0.082 0.218 0.112
④ 1.000 0.277 0.376 0.355	④ 1.000 0.235 0.336 0.300	④ 1.000	④ 1.000
Rain 1.000	Rain 1.000	Rain 1.000	Rain 1.000

Rain-1 降雨を10日早くした場合
Rain-2 降雨を20日早くした場合

- i) 左岸側では、No.17からNo.7を結ぶ地域の地下水位が低く、これを各とする懸垂曲面のような形をしていることがわかり、この地域での地下水の揚水量が多いことを示している。
- ii) 右岸側では、鮎喰川流域からの伏流により地下水の水面勾配は急であるが、No.22, 29, 32の井水位が低いことは、その周辺が隣接上流地域での地下水の揚水量が多いと推定される。
- iii) 8月と11月の地下水流向は、全体的にはほとんど変化なく、右岸側は鮎喰川と並行して吉野川本川へ傾き、左岸側では阿讃山系から吉野川本川に向かいほぼ45°の傾きをなしている。
- iv) 8月と11月の地下水流況の相異は、11月の地下水面が8月に比べ全体的に低くなっており、両岸ともにi)とii)に記した地域とNo.24とNo.25周辺のTP+0.5m以下の地下水域も広がっている。

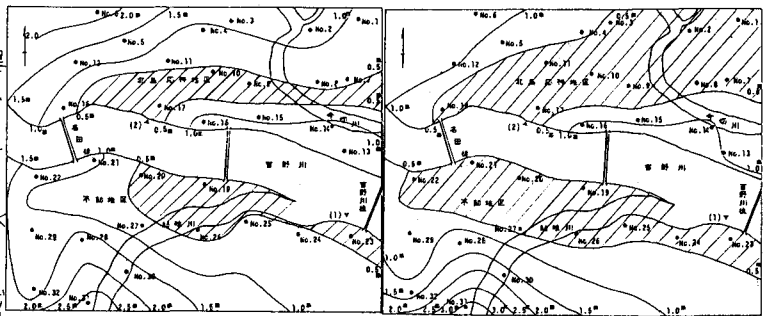


図-4 (a) 地下水位等高線図 昭和57年8月19日12:00

図-4 (b) 地下水位等高線図 昭和57年11月16日12:00

4. あとがき 本研究では、広域地下水の水収支の解明という点を中

心に込めてみたが、ここでは定性的な把握のみにとどめた。定量的把握については、Tyson-Weberの水収支式を用いて解析はしてみたものの必ずしも学術的に十分な結果であるとはいえないので、その問題は次の課題として一層研究を進めていきたいと思っている。

なお、本研究の地下水位調査資料は、著者の一人がそのメンバーに参加した「吉野川流域の環境変化に関する調査」(全国さく井協会、昭和57年度)によるものであり、学会での発表の機会を与えられたことを付記して、謝意を表する。