

重信川中流域における河川水と地下水の交流

Interaction between River Water and Groundwater in the Middle Reach of the Shigenobu River

○中村壮志¹・泉 智揮²・小林範之³・坂本敬介⁴・藤原正幸⁵

○Masashi Nakamura, Tomoki Izumi, Noriyuki Kobayashi, Keisuke Sakamoto, Masayuki Fujihara

1. はじめに

重信川は、道後平野を流れる扇状地河川であり、流下する過程で地下への伏流あるいは地下からの湧出が起こる。そのため、道後平野の地下水保全を考える上では、重信川のシンク・ソースとしての機能を明らかにする必要がある。しかしながら、これまでのところ重信川と地下水との交流については十分に分かっていない。そこで本研究では、重信川中流域を対象に流量観測と沿川の地下水位観測を実施し、当該域の河川水と地下水の交流について検討する。

2. 対象地の概要

重信川は、愛媛県中央部に位置する幹川流路延長 36 km、流域面積 445 km² の一級河川であり、その河床勾配が 1/100～1/1,000 程度であることから、急流扇状地河川に分類される[1]。本研究の調査区間は、河川水の伏流あるいは地下水の湧出が顕著であると考えられる重信川本川の 9.6k～16.8k とする。

3. 調査方法

本研究では、3 期（灌漑期、非灌漑期、渇水期）において河川流量と沿川地下水位の一斉観測を行う。図 1 に示すように、流量の観測地点は 9.6k, 11.0k, 12.0k, 14.2k, 15.4k, 16.8k の 6 地点、流入出量の観測地点は R1～R5, L0～L6 の 13 地点、水位の観測地点は沿川の泉 S1～S15 の 15 地点とする。流量の算定方法は、水面幅から測点間隔を決定し、水深と流速を測定し、流下断面に流速を乗じることにより求めることとする。なお、流速は電磁流速計（AEM 1-D）を用いて 1 点法あ

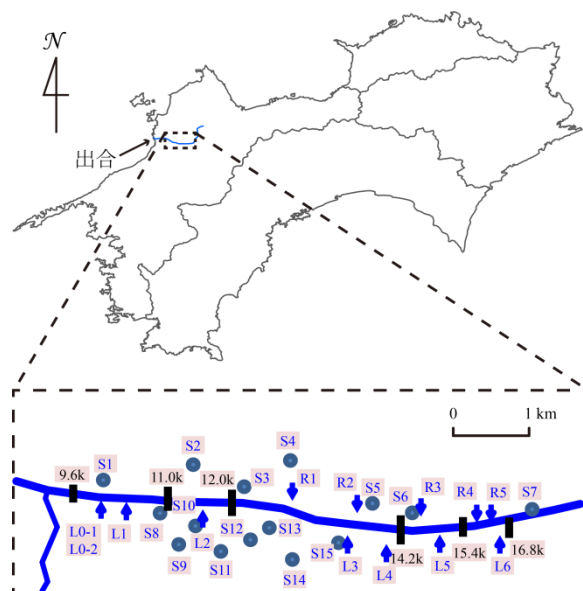


図 1：観測地点

るいは 2 点法により測定する[2]。泉の水位は、GPS 測量によって標高を求めた基準点からの水位差を測定することにより求める。

4. 結果と考察

2012 年の 9/7, 9/24, 12/18 に一斉観測を行った。国土交通省所管の出合地点観測所における観測日の流量は、それぞれ 5.89 m³/s, 4.83 m³/s, 5.17 m³/s であり、観測日を 3 期に設定したが 3 観測日とも平水流量であった。以下に、河川流量観測および地下水位観測の結果をまとめる。

4.1 河川流量

表 1 に 9/7 の観測結果を示す。河川流量は 12.0k を境に上流から下流に向かって、減少傾向から増加傾向に変化していることがわかる。また、流入量を考慮した流量の増減量を

1 愛媛大学大学院農学研究科, Graduate School of Agriculture, Ehime University

2 愛媛大学農学部, Faculty of Agriculture, Ehime University

3 愛媛大学農学部, Faculty of Agriculture, Ehime University

4 愛媛県土地改良事業団体連合会, Ehime Federation of Land Improvement Association

5 京都大学大学院農学研究科, Graduate School of Agriculture, Kyoto University

キーワード：道後平野、地下水保全、扇状地河川

見ても同様の傾向にあり，12.0k より上流の区間で伏流し，12.0k より下流の区間で湧出していることがわかる．他の2回の調査も一部の区間を除き同様の傾向がみられた．

4.2 地下水位

図2に，沿川の泉の水位と重信川の水位観測から作成した地下水の等水位線を示す．図2より，およそ13.0kより上流の区間では等水位線の間隔が短く1/100程度の急勾配であり，13.0kより下流では1/500程度で，上流よりも緩い勾配であることがわかる．また，地下水は等水位線に垂直に流れるので，流下方向に対して等水位線が凹形であれば河川への流入，反対に凸形であれば河川からの流出であると考えられる．したがって，11.0k付近（等水位線40m～45m）では左岸側から河川への流入，12.0k（50m）では左右両岸への流出，14.2kから16.8k（70m～90m）の区間では河川から右岸側への流出があると考えられる．

4.3 河床標高と地下水位の関係

最後に河床標高と地下水位の関係について議論する．河川の断面測量と地下水位の観測結果から，9/7の河床標高と地下水位をプロットし，それぞれの近似曲線を求めたものを図3に示す．図3から，11.0kより上流の区間では河床標高が地下水位よりも高く，11.0kより下流の区間では河床標高は地下水位よりも低くなっていることから，11.0k付近で地下水から河川への湧出が起きていていると考えられる．

5. まとめ

重信川の9.6kから16.8kの区間において流量と沿川の地下水位の一斉観測を行い，河川水と地下水の交流について検討した．

流量観測から，流量は12.0kより上流では減少傾向を示し，12.0kより下流では増加傾向を示すことと，12.0kを境に湧出から伏流に切り替わることが分かった．このことは，地下水位の観測および河床標高と地下水位の関係から，12.0kより上流の流量の減少傾向と河川水の伏流には，14.2kから16.8kの区間における河川から右岸側への流出が，12.0kより下流の流量の増加傾向と河川水への湧出

表1：2012/9/7の流量観測結果

観測地点	流量 (m³/s)	流入量 (m³/s)	増減量 (m³/s/km)	伏流／湧出
9.6k	0.73			
11.0k	0.28	L0-1, L0-2, L1	0.24	湧出
12.0k	0.10	L2	0.089	湧出
14.2k	1.20	R1, R2, L3, L4	0.29	伏流
15.4k	1.64	R3, L5	0.0084	伏流
16.8k	3.26	R4, R5, L6	0.0084	伏流

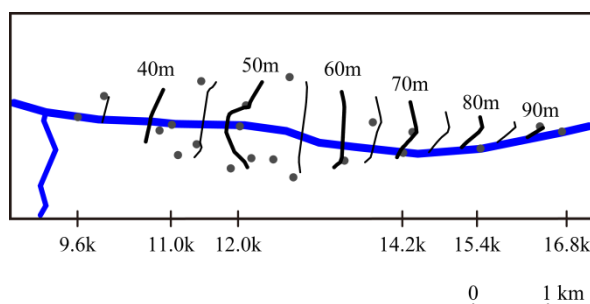


図2：2012/9/7における地下水の等水位線

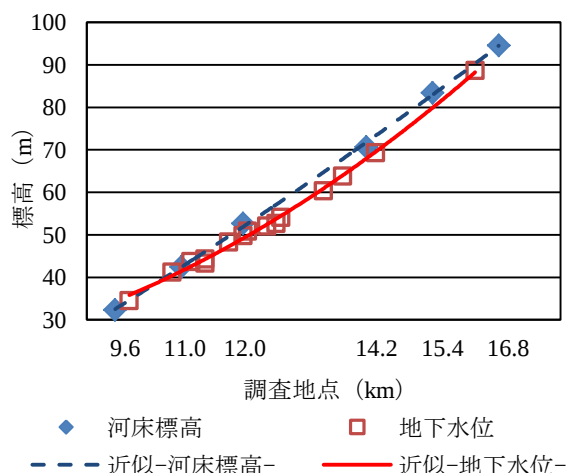


図3：9/7河床標高と地下水位の関係

には，11.0k付近における左岸側から河川への流入が影響していると考えられた．

謝辞

本研究の一部は松山市の受託研究費による支援を受けた．ここに記して謝意を表す．

引用文献

- [1] 四国地方整備局松山市国道河川事務所（2012）：河川維持管理計画（重信川水系重信川・石手川），67p.
- [2] 四国地方整備局河川部（2004）：水文観測の手引き（案）低水流量観測編，29p.