

阿蘇西麓域水系における水循環に関する研究

熊本大学 学生員 ○岩永 彰
 熊本大学 正 員 下津 昌司
 熊本大学 正 員 矢北 孝一

1. はじめに

熊本都市圏では都市用水の大部分を地下水に依存しているが、この地下水は地域環境を形成する主要な要素であり、水資源利用との接点をどうすべきであるかが問題となっている。本テーマに関してはすでに昭和50年代前半に科学技術庁を中心として調査研究がなされており、阿蘇西麓域水系は地下水流動系としては一体として考えなければならないことが指摘されている。

そこで本研究ではその後に蓄積された資料を基にして地表流域ごとの水収支を求め、水循環の変化を明らかにしようとするものである。

2. 対象流域における水収支

いま、対象流域は約1400 km²、雨量観測点は37地点、流量観測点は8地点である。今回研究は前回研究(1958～1977年の19年間)に引き続き、1978～1990年の13年間で行った。ここで流域における水収支は $P(t)-Q(t)-E(t)=\Delta S+u-(1)$ P :降水量(mm/年), Q :河道流出高(mm/年), E :蒸発散量(mm/年), ΔS :流域貯留変動高(mm/年), u :伏没または還元量(mm/年), t :水収支計算の期間と表せる。

右辺第一項は10年以上程度の長期間をとれば0に収斂する傾向をもつが、当流域では第2項を無視できない箇所がある。図-2に示す通り、合志川流域と白川流域から加勢川流域へ、また合志川流域からは坪井川流域と菊池川流域への流出も明らかになっている。これは取水堰によって河道から取水された後、地表流域を越えて灌漑配水され、さらに浸透して地下水系へ転化し隣接流域から地下水として流出していることを表している。つまり複数の流域にわたって水の流出が起きていることが既に明らかになっている。

3. 水収支の変化の検討

前回研究の結果と今回研究の結果を比較してみる。白川・代継橋地点での降水量はほとんど変化していないが流出高は250mm/年(1.2億m³/年)増加している。つまり河道から取水された後、他流域へ流出する量が減少していることになる。一方、加勢川・大六橋地点では降水量が100mm/年(0.2億m³/年)の減少に対し、流出高は400mm/年(0.9億m³/年)の減少と他流域からの流入量の減少を表している。これは、白川流域より加勢川流域へ流出する量が1.8億m³/年から0.6億m³/年へと減少していることに対応している。

次に月単位水収支で流域貯留量 $\Sigma(\Delta S+u)$ の経年変化を調べてみる。1978～1984年と1984～1990年の両期間の変化を流域下流端(代継橋地点)で比較したものが図-1であるが、両期間とも $\Sigma(\Delta S+u)$ は一方的に増加の傾向を示している。しかしその傾向は最近7年間では小さくなってきている。このことは河道から取水された河川水の大部分が還元せず地下水へ

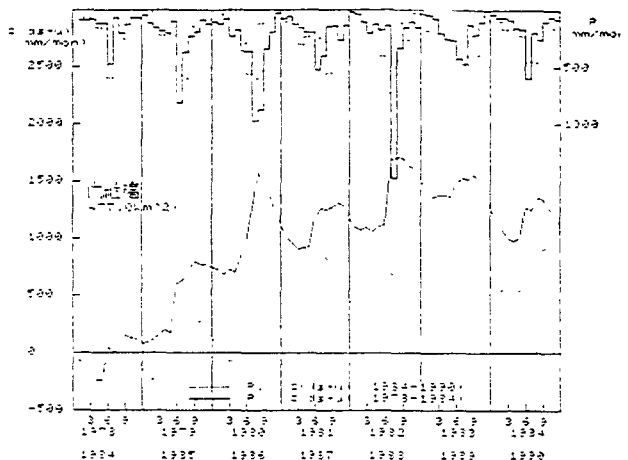


図-1 流域貯留量の経年変化

転化しているが、その量が減少してきている傾向を表している。

菊池川の流量観測点山鹿は、1978年より約5km上流の分田へ変更されたので水収支の算定に少し問題があるが、降水量と流出高の変化を単純に比較すると、それぞれ13.4億 m^3 /年から14.5億 m^3 /年(1.1億 m^3 /年増加)、8.6億 m^3 /年から9.1億 m^3 /年(0.5億 m^3 /年増加)である。合志川流域の損失量は1.2億 m^3 /年から1.3億 m^3 /年とほぼ変化はないが、本川中流域までに流出していた量が減少し、その分白川中流域を経由して加勢川流域へ流出する量の増加分に対応していると考えられる。

4. 結果と考察

全流域で水収支を考える場合、図-2で示すように緑川支川・御船川流域からの流入量の存在が考えられた。そこでこの流入量について今回は対象流域を御船川流域まで広げて計算を行ったが、さらにこの流域に流入量が生じる結果となった。これについては、御船川流域の資料が9年間で他に比べ短く欠測もあることなどからさらに検討を要する。なお水収支の算定精度を向上させるためには、雨量観測点について10ヶ所程度の増設を期待したい。

以上、降水量と流量資料による広域的水循環の変化を比較的簡単な手法で算定した。またこれを検証する意味で地下水位を指標とした検討を行っている。

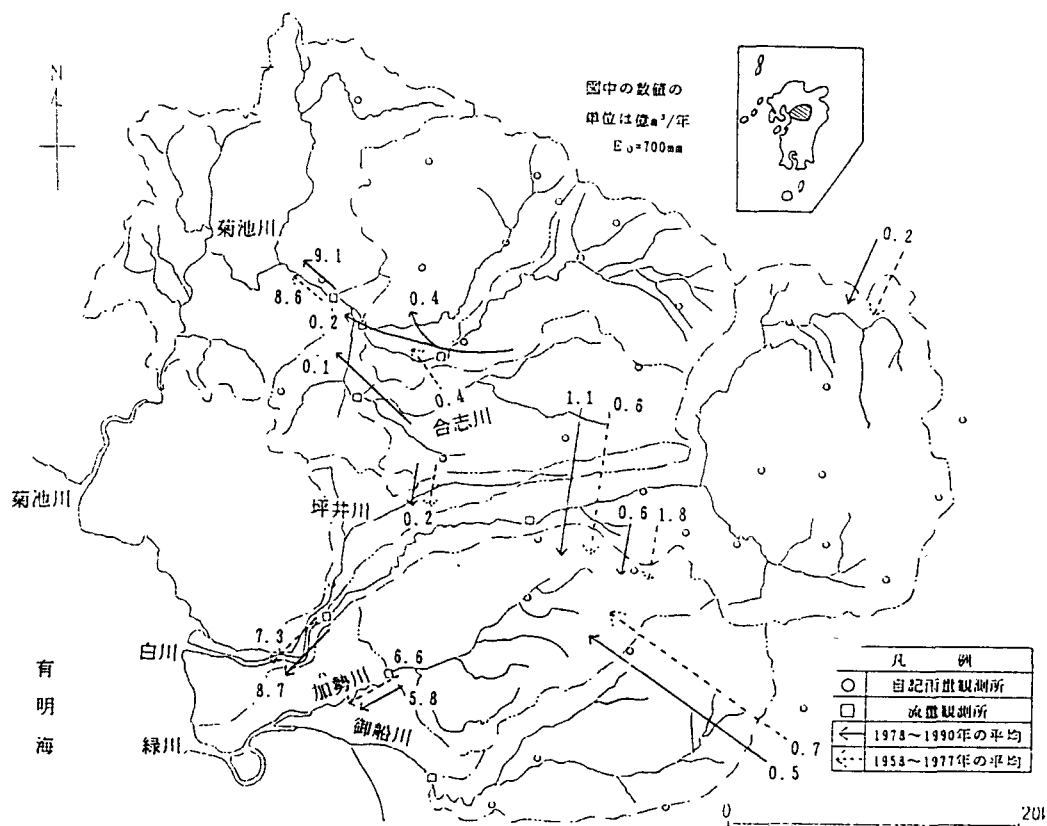


図-2 対象流域と水収支の変化

参考文献 1)「広域水文解析による地下水涵養量の推定手法の研究」, 科学技術庁, 地下水の水収支の解析手法に関する総合研究報告書, P. 65, 昭和57年