

II-10 損失に関する基礎的考察

法政大学 正 会 員 西谷 隆亘

法政大学 正 会 員 牧野 立平

法政大学 学生会員 勝木 隆昌

1. はじめに

流出率は、損失量または有効降雨量が定量的に把握できないために必要となり、その流出率も出水ごとに変動する。降雨流出の物理機構を考えると、損失量は、遮断量、土壌保留量、土壌保留量、土壌保留水からの蒸発量、土壌保留量に供給される地下水補給量から成っている。この中で、遮断量は変化が小さい流域ではほぼ一定で、損失量は流域保留能から土壌保留量を差し引いたものであるから、流出率や損失量の変動は降雨直前の土壌保留量に影響されると考えられる。したがって、その変動の影響要因は、一般に水文気象要因（総降雨量、降雨継続時間、降雨強度、初期損失、前期降雨、蒸発量、地下水レベル、初期流量）と変化のほとんどない地形や地質の流域特性要因に大別される。本稿では、流出率、損失量および有効降雨量と水文気象要因（8項目）の関係について、大荷田川試験流域の1975年から1983年までの水収支が合っている主な11洪水で、どのような項目が水収支または流出率を考える上で有用であるか検討した。

2. 流出率、損失量および有効降雨とその影響要因の関係

（1） 総降雨量、降雨継続時間、降雨強度（最大、平均）

一次流出率と二次流出率が貯留関数法で提案されているように不浸透域は累加雨量によって変化する。不浸透域の増加により土壌中への浸透量が減少し、損失量も減少すると考えられる。累加雨量に関連する要因は、総降雨量と降雨継続時間がある。また、降雨強度（最大、平均）も土壌中への浸透量に関係し、損失量の変動に影響するであろう。

（2） 前期降雨、蒸発量、地下水レベル、初期流量

土壌保留量の定性的な指標として、前期降雨、蒸発量、地下水レベル、初期流量が挙げられる。前期降雨は、一つ前の出水に寄与した降雨であり、土壌保留量に対して、前期降雨量、前期降雨終了から当該降雨開始までの間隔日数、前期降雨量をその間隔日数で除したものが関係しているであろう。蒸発量は、前期降雨終了後から当該降雨開始前までの日平均蒸発量を考え、その蒸発量に対応して土壌保留量は小さくなるであろう。地下水レベルは地下水補給量が土壌保留水を補給することから土壌保留量に関係していると考えられる。初期流量は、地下水から補給されているので、やはり土壌保留量と関係がある。

（3） 初期損失

初期損失は、一般に、降雨開始からハイドログラフが立上がるまでの累加降雨量である。しかし、初期損失は遅い流出成分として流出するとも考えられ、単純に損失量の一部として扱えるかどうか問題である。また、初期損失は前期降雨とも関係しているであろう。

3. 結果

検討した要因の中で最も良い相関が得られたのは、図1に示す総降雨量と有効降雨量であり、バラツキが小さく、直線的に分布している。降雨強度は、最大および平均降雨強度の双方ともバラツキが大きく、明確な傾向は判らない。図2に示す流出率と平均降雨強度については、5洪水を除くときれいな正の相関が見られる。初期損失と有効降雨量の関係を図3に示す。前期降雨はどの要因も流出率と有効降雨量に関してはバラツキが大きい、前期降雨（間隔）以外は正の相関が見られる。図4に流出率と前期降雨（降雨量/間隔）の関係を示す。流出率と蒸発量は、図5に示すように、2洪水を除くと負の相関がある。井戸水位立上がりは、流出率と有効降雨量については正の相関がある。図6に井戸水位立上がりと流出率の関係を示す。

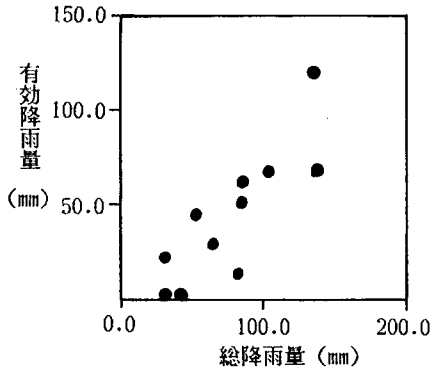


図1. 総降雨量と有効降雨量の関係

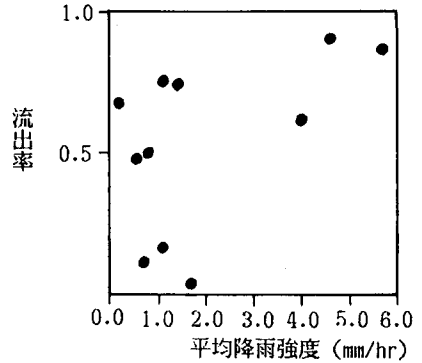


図2. 平均降雨強度と流出率の関係

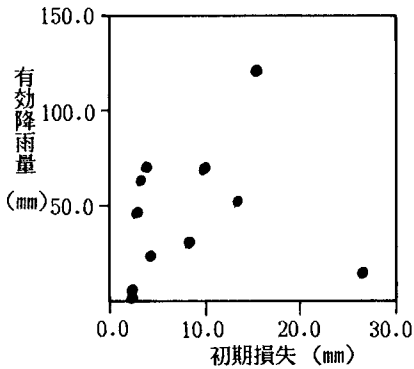


図3. 初期損失と有効降雨量の関係

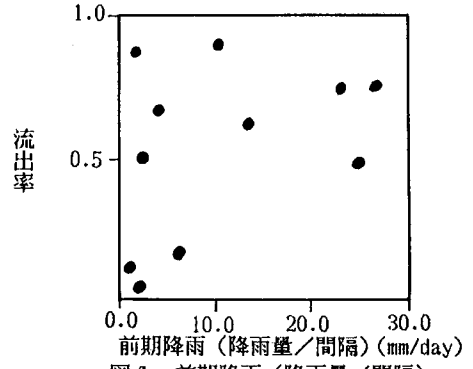


図4. 前期降雨（降雨量/間隔）

と流出率の関係

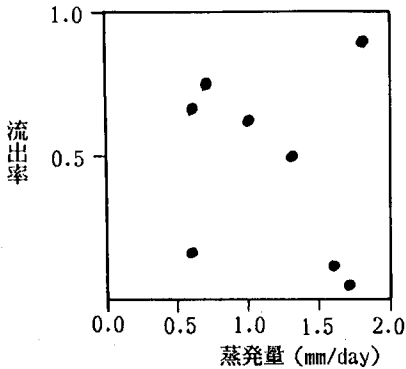


図5. 蒸発量と流出率の関係

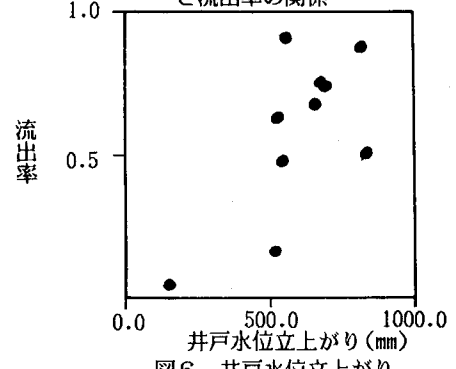


図6. 井戸水位立上がり

と流出率の関係

4. おわりに

要因の中で前期降雨はもっと相関が高いと考えられ、さらに前期降雨の選び方を検討する必要がある。また、初期損失が流出率と正の相関があるということは、初期損失は損失とならずに遅れて流出すると考えられる。

参考文献

- 1) 西谷・牧野・横山(正)：大荷田川試験流域の概要，土木学会関東支部第5回年研，pp.63-64，1978.
- 2) 西谷・牧野・久保田：大荷田川試験流域の河川流出と井戸水位について，土木学会関東支部第8回年研，pp.29-30，1981.
- 3) 西谷・牧野・芦野：流出率について，土木学会第39回年講，第II部門，pp.31-32，1984.