

宇都宮大学 工学部 学生員 ○斎藤 義和

宇都宮大学 工学部 正会員 長谷部正彦

1. はじめに

本研究は、対象流域である小貝川流域、及び、その支川である五行川流域について降雨データ、流出量データを用いて、土地利用状態を示す角屋・福島の式の利用係数と、流域保留量の経年変化を採り、圃場整備面積の経年変化と照らし合わせながら、圃場整備が流域に及ぼす影響を調べるものである。

2. 降雨解析

流域内の降雨分布を計算に取り入れることは困難であるため、対象流域内と流域外の降雨観測所の降雨データを用いて流域の平均降雨量を求める。

平均降雨量の算定には、上記の方法であるティセン法を用いた。

3. 流出解析

上記の方法によって得られた単位時間当りの降雨量を一降雨の総降雨量にするため加え合わせて、それを一降雨の降雨継続時間で割ったものを、この降雨の平均降雨強度とする。また、ハイエトグラフとハイドログラフのピークの時間差を到達時間とする。この平均降雨強度と到達時間、及び、平均降雨強度とピーク流量との関係を図-1に示す。

洪水到達時間を推定するのに用いられる、角屋・福島の式は次のようである。

$$t = CA^{0.18} r^{-0.38}$$

ここに、 t ：洪水到達時間 (min)、 A ：流域面積 (km^2)、 r ：洪水到達時間内の流域平均有効降雨強度 (mm/h) であり、 C は土地利用係数で土地利用状態に応じて異なる係数である。そこで、上記の平均降雨強度と到達時間を用いて土地利用係数 C を逆に推定し、この C の経年変化を調べたのが、図-2、3に示すものである。

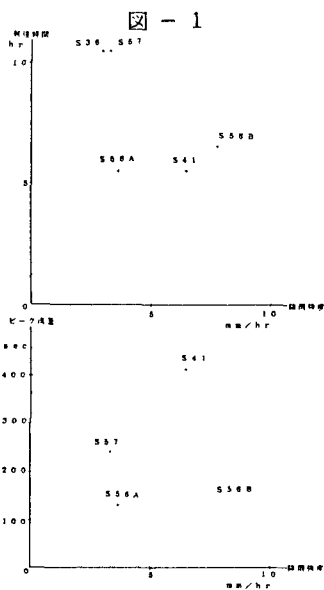
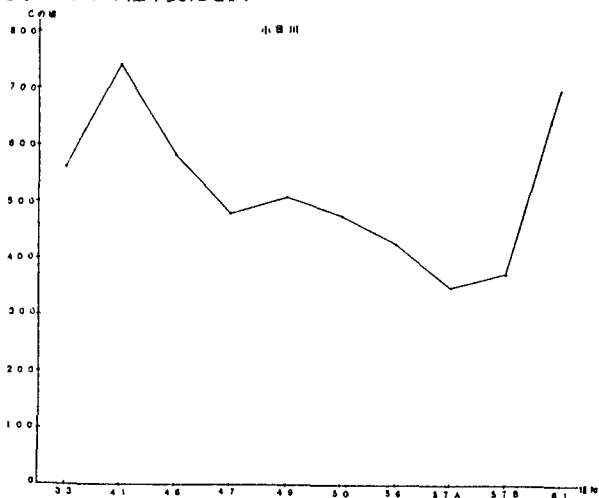
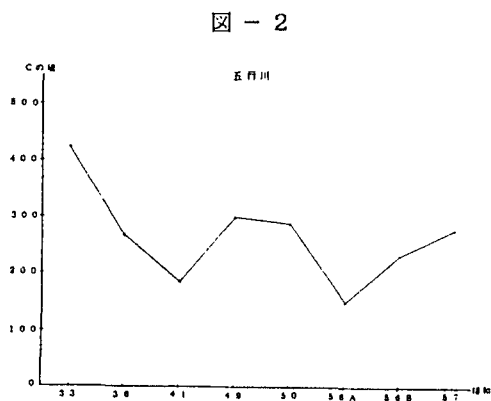


図 - 3



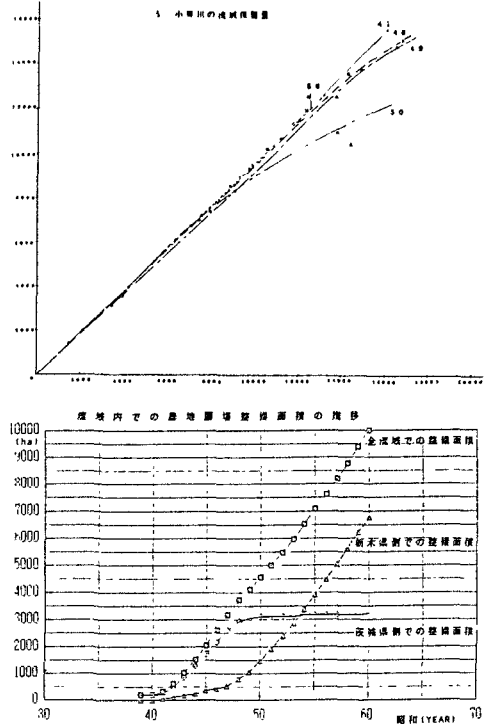
また、流域の土地利用状態に依存すると考えられる流域保留量を求め、その経年変化を示したのが図-4である。ただし、これは流出量データが五行川より整備されている小貝川でのものである。

図 - 4

4. 農地圃場整備

農地圃場整備とは、農業者が地域ぐるみで将来に渡る農業経営の発展構想を練り上げ、複雑な権利関係や足並みの乱れを調整しつつ、用水整備、排水整備、農道整備等を行なうことである。一般に、圃場整備が行なわれると、貯留効果のあると思われる耕地面積が減少し、逆に貯留効果の少ないと思われる農道、排水路の面積が増加するので、水文的に流域になんらかの影響を及ぼすと考えられる。図-5に、流域内での農地圃場整備面積の推移を示す。

図 - 5



5. 結果

図-1から、平均降雨強度と到達時間との関係は、右下がりのグラフとなることがわかり、経験的に知られる強い雨が降れば、すぐに流出するということが、このことによって裏付けられる。

図-2～5を見ると、まず、五行川では、昭和41年～50年にかけてCの値が上昇してはいるが、昭和50年～56年にかけては下がっている。これは、五行川の流域では栃木県内での整備事業の影響がでたためではないかと思う。というのは栃木県の占める割合が、この流域では大きいからである。

一方、小貝川については、圃場整備の行なわれはじめた昭和40年頃からその影響がでてきて、流域保留量もCの値も、共に下がってきており、圃場整備によって流出機構が変化したと考えてよいと思われる。しかし、昭和56年頃からどのグラフも傾向が逆になってきており、これは自然の回復力の影響なのか、それとも降雨強度そのものの強さによるものなのか、今後、検討していきたい。

参考文献

- (1) 長谷部正彦、菊田利一；圃場整備等の土地利用変化が水文流出系の流出特性に与える影響について、昭和62年度 修士論文
- (2) 永井明博；土地利用の変化と洪水流出モデル、農業土木学会誌 第56巻 第11号 特集-2
- (3) 建設省下館工事事務所；小貝川洪水資料（昭和22年～昭和50年）
- (4) 茨城県下館土木事務所、三井共同建設コンサルタント株式会社；昭和58年度 五行川治水計画報告書