

豊川の下条霞堤内地における流出解析

豊橋技術科学大学 学生会員 ○山本拓治
同 上 正会員 中村俊六

1. 緒言 豊川には現在もなお、左岸側に4つ(江島、賀茂、下条、牛川) 右岸側に1つ(東上)の霞堤がある(図-1)が周辺地域の市街化の進展に伴いそれらの締切りが要望されている。霞堤を締切る場合には、豊川本川の治水対策とともに、締切り後の堤内地の内水排除対策も重要な問題となる。この内水排除対策は締切り後の堤内地の土地利用計画とも密接に関連するが、その検討にあたっては計画降雨に対して発生する内水の量的な把握のみでなく、現在の堤内地の持つ水理学的機能を十分に把握しておく必要があると思われる。本研究はこうした観点から、下条霞堤内地を代表的霞堤内地流域として選定し、その水理学的特性を追求したものである。

2. 下条霞堤内地の概要 下条霞堤の位置および流域図を図-1、図-2に示す。図-2にみられるように堤内地の主要な排水路は大江川である。流域面積は4km²、流路延長は4km、平均河床勾配は1/1000であり、その土地利用形態は、約50%が水田、残りの50%が畑地、宅地、裸地となっている。

3. 流量観測 本研究に必要な出水時の流量データ等はほとんどない状況であるため、下記の要領で現地観測を行なう基礎資料を得た。(1)観測場所: 豊川合流点より上流0.7km地点(図-2の印)(2)対象出水: 昭和56年8月22日出水 (3)流量測定: 観測地点に標尺を設置し水位測定を行なうとともに、浮標により表面流速を測定した。

4. 流域のモデル化 モデル化に先立って本流域にも一般的流出解析手法(合理式法、貯留関数法、特性曲線法)を適用してみた結果、いずれの手法も実測値に比べてピークが早く出現し、その値も実測より大きいという結果を得た。すなわち、上記の一般的手法では、本流域の貯留効果を容易には表現しきれない程大きいものと判断された。そこで改めて現地の地形測量などを実施するとともに雨水の流下経路を詳細に調査した。地形測量の結果得られた大江川と直交する断面図の一例を図-3に示す。その結果、(1)雨水の水田から大江川に至る経路は、水田→末端排水路→大江川となっているが、(2)水田→水田→末端排水路のように水田が直列的に接続されている部分もあり、(3)図-4に示すように大江川は7つのせきによって仕切られていて、(4)大江川の水位が上昇すれば、末端排水路もせきによる湛水領域になる。ことが明らかになった。こうした工夫は、本流域の水田へのかんがい用水の供給の便のためになされ

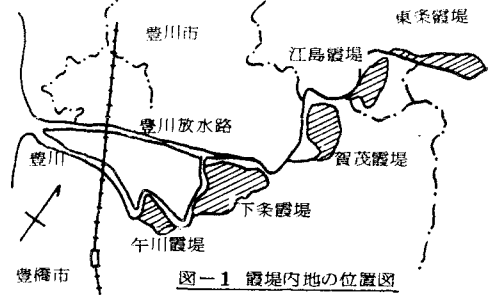


図-1 霞堤内地の位置図

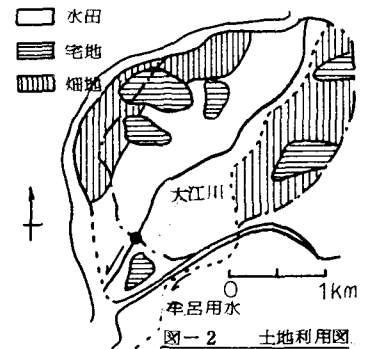


図-2 土地利用図

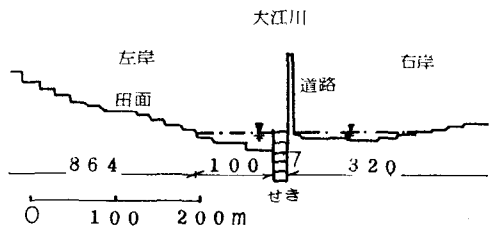


図-3 横断面図

たものであるが、降雨時の出水に対しては、いわば直列貯水池群として作用するものと考えられる。

5. 解析モデル 以上の考察から、本流域の流出解析モデルとしては、(1)大江川に設置された7つのせきに基づいて流域を分割し(2)水田以外の部分には、斜面として合理式法を適用、(3)水田は貯水池として扱って、(4)それぞれの雨水流出量を算定した後、(5)せきによる本川および末端排水路の湛水部分を貯水池として、(6)7つの貯水池が直列に接続されている。ものとすることにした。

6. 計算結果と考察 10分間雨量を用いて計算した結果を図-5

図-6に示す。図-5には、各せきごとの流出量と流量

観測地点流出量、および破線で実測値を示した。図-6

には斜面、および田面からの流出高(単位面積あたりの流出流量)とともに、観測地点の流出高を示した。なお

図-5には豊川本川の水位波形も併記してある。これら

を見ると以下のようなものである。(1)斜面からの流出は非常に速く、田面からの流出は貯水池の効果が働き多少流出波

形がゆるやかであるが、それ自体では実測波形とかなりの隔たりがある。(図-6) (2)しかし、7つのせきの貯留効果により、最終的には本流域のもつ貯留効果をよく再現

できている。(図-6) (3)各せきごとの貯留効果は大きい

が、宅地部の流入の影響をうけると、ピークの出現が早くなる。(図-5) (4)内水のピークは外水(豊川)のピーク

以前にある。(図-5)

なお、計算値と実測値には流出の後期において、多少のずれがあるが、これは外水のせき上げによる平均流速の影響を、実測値で考慮していないことによるもので

あり、現実には流出流量はむしろ計算値に近いものと考えられる。

7. 結言 以上、霞堤内地の内水排除計画と締切り後の堤内地の土地利用計画に資するため、下条霞堤内地の雨水流出特性を検討した。その結果、本流域には、かんがい用水を効率的に配分するための種々な工夫が施されており、それが降雨の流出現象に対しては、小さな貯水池群が直列に配置された形としてきわめて大きな貯留効果をもたらしていることが明らかとなった。土地利用計画にあたっては、こうした水理特性をできるだけ温存するが、あるいは活用することが望まれる。なお、豊川本川の水位変動の影響等については、まだ十分な検討がなされておらず、今後とも、引き続き水文資料の収集につとめるとともに、豊川の水位を考慮した総合的解析検討を進める所存である。最後に、貴重な資料をご提供くださった建設省中部地方建設局豊橋工事事務所、ならびに、懇切なるご教示を賜わった名古屋大学教授、高木不折先生に、厚く謝意を表する次第である。

