

1. はじめに

河川の流域が“山の多い土地”、あるいは“山の中の土地”である場合、その流域は、一般に“山地流域”とよばれている。わが国の山地を土地利用形態という面から見ると、その主要なものは、林地としての利用である。林地に次いで大きいのは、水田地であり、他の利用形態が占る割合は、問題にならない位に小さい。表-1は、建設省所管の80の多目的ダムについての水田地面積率の東日本と西日本に分けた分布表である。

一般に建設省所管の多目的ダムは、川の相当上流部に築造されている場合が多く、そこにおいてさえこの様な数値が得られるのであるから、一般山地流域における水田地面積率は、相当大きなものになっているはずである。すなわち、我々が山地流域とよびならわしている流域は、水田地面積率の多寡に応じて“山林地流域”、または“山林水田地流域”とよび分けた方がよいともいえよう。

表-1 水田地面積率分布表 (括弧内は、%)

水田地面積率	東日本	西日本	全 国
0～1%	26 (76)	14 (30)	40 (50)
1～5	7 (21)	19 (42)	26 (33)
5～10	1 (3)	8 (17)	9 (11)
10～15	0 (0)	2 (4)	2 (2)
15～20	0 (0)	3 (7)	3 (4)
合 計	34 (100)	46 (100)	80 (100)

この様な山林水田地流域について洪水流出計算を行う場合、水田地からの流出に対して特別な考慮が払われているかという点、現状においてはそれは、一切無視されているのが実状である。すなわち、本研究は、わが国の山地流域の中に無視し得ぬ程に存在する水田地からの洪水流出を論ずる事を目的としている。

2. 山地流域の総流出に対する水田地の影響を研究するための方法論について

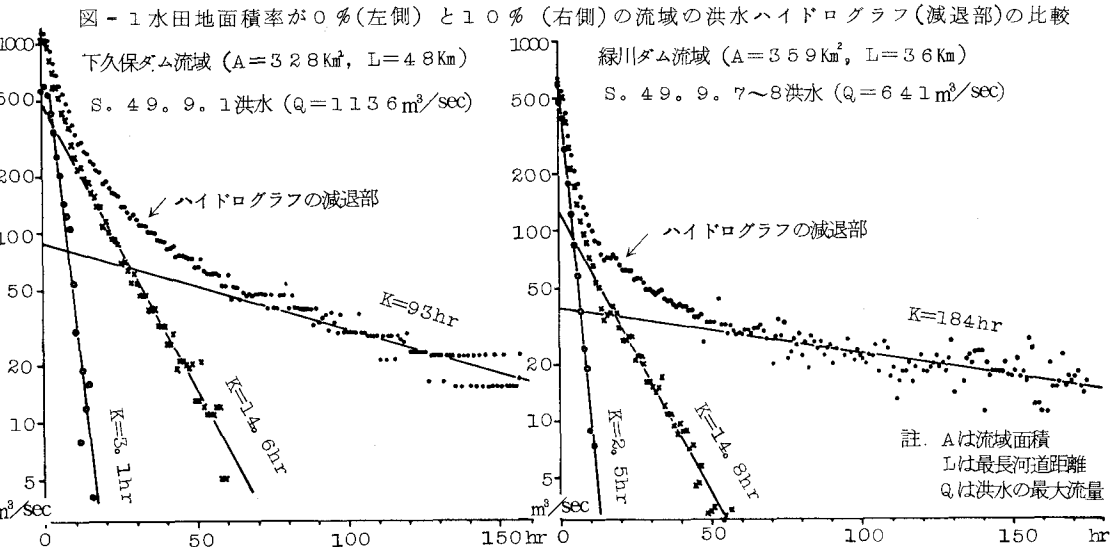
山地流域の総流出に対する水田地の影響を研究するための最良の方法は、水田流出を分離して測定する直接的な方法である。しかし、これは、実際流域では不可能である。最近、国土防災技術センターに大型降雨実験施設 (降雨面44×72m、最大降雨強度200mm/h) が設けられ、これを用いれば実測に近い模型実験が可能であり、今後この施設を用いた直接的方法による研究の発展が期待される。

間接的な方法の一つとしては、ハイドログラフの分析があげられる。ハイドログラフは、流出現象の総合的あらわれであるから、水田地がある山地流域で観測された洪水のハイドログラフの中には水田流出が当然何等かの形であらわれているはずである。しかし、水田流出成分が洪水ハイドログラフから分離され得る程に精度の高い洪水の観測は、わが国の山地流域では期待できなかったため、この様な方法論に元づく研究は、従来行われなかつた。近年、洪水調節を主目的とした多目的ダムが山地に盛んに築造され、その数は、現在150におよんでいる。多目的ダム流域からの流出流量は、ダム放流量と貯水池の貯水量変化から測定されるため、ある期間内の平均値として与えられるという欠点は、あるが、総合的に見ると相当精度のよいものである。そこで、多目的ダムで得られた洪水のハイドログラフを分析することで、山地における水田流出の研究が可能になるのではないかという発想が浮かんで来よう。

この方法論を採る場合、水田地がある山地流域の洪水ハイドログラフをただ単にいくらいじくりまわして見ても答えは、出て来ないであろう。そこで、水田地が殆んどない山地流域のハイドログラフと、具体的にいえば水田地面積率が10%以上の山地流域のハイドログラフを比較する事が考えられる。ただし、その比較は、洪水ハイドログラフの減退部でなされるべきである。そこで、本研究では、流域内の水田地面積率が10%をこえた流域ならば水田地からの流出は、総流出に対して明らかな影響を与えるであろうという前提に立つて、表-1の山地流域を水田地面積率が著しく高い流域と低い流域に分け、相互の比較から水田流出の総流出に対する影響を引き出す試みを行つた。

3. 水田地面積率が高い山地流域と低い山地流域の洪水のハイドログラフの減退部の比較

結論的にいつて、水田地面積率の著しく高い流域も低い流域も洪水のハイドログラフの減退部の形には相違が見られなかつた。図-1参照。両者の洪水のハイドログラフの減退部をバーンズの方法を用いて分析すると、共に減退係数が著しく小さな第一番目の成分、中位の第二番目の成分、非常に大きな第三番目の成分の三つの成分が得られ、水田地面積率の著しく高い流域に講演者がその存在を期待していた番四番目の成分、すなわち水田流出成分のあらわれと思われるものは、認めることができなかった。図中のKは、減退係数の逆数。

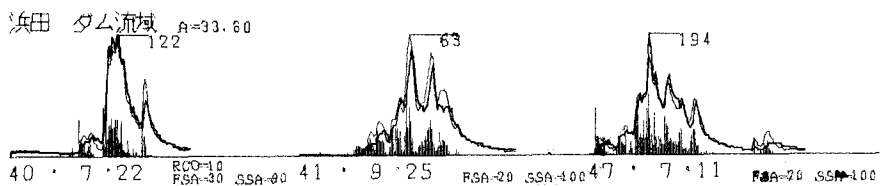


4. 山地流域の水田地からの洪水流出についての一考察

山地流域の大洪水のハイドログラフの減退部に水田地面積率が10%以上20%に近くなつても水田地からの流出と思われる形態面の影響があらわれなかつた、あるいは検知できなかった理由として、講演者は、二つの場合を考えてみた。まず、その第一は、用いた洪水データがこの種の分析を行うに不適当なものであつた。そして、第二は、先の様な事がなかつたとしたならば次の二つの事柄が考えられる。(1)水田地からの流出速度は、非常に速いものであつて、降雨終了と共に止んでしまい、減退部にはその影響があらわれなかつた。(2)水田地からの流出速度が第三番目の流出成分とほぼ同程度であるため検出できなかった。

講演者は、水田地からの流出と思われる形態面の影響があらわれなかつた理由は、第二の場合の(2)にあるものとして、水田地は、線形貯水池であるという仮定の元に、水田地面積率が著しく大きな流域について洪水の再現計算を試みた結果、図-2に示す様な結果を得た。計算方法については文献2を参照下さい。

図-2 水田地面積率が約20%の流域の洪水再現計算結果 - 太線は実測値、細線は計算値を示す。



5. 結論

山地流域の水田地は、洪水流出に関しては線形貯水池と単純に見なし得る可能性が十分にある。

参考文献

1) 岡本芳美 山林地流域における洪水のハイドログラフの減退部の一般形について 昭52年講第2部
2) 岡本芳美 流出計算法の総合化に関する研究 第22回水講論文集