

I はじめに

本論文は、大雨が降ったあとと季間にまたがる様な長期間の無降雨があった時、山地河川流量がどの様に減少して行くかという問題を論じたものである。

II 基礎データについて

筆者は、かつて山地河川流域における洪水流出現象の研究の一環として、全国北から南まで分布する90余の山地多目的ダムについて原則として最大流量の比流量が $1(\text{m}^3/\text{sec}/\text{km}^2)$ 以上の大洪水の雨量と貯水池流入量の時間関係資料を降雨開始1日前より最大流量が発生して次の降雨があるまでの間について蒐集した。大雨が降ったあとというのは一般に良い天気が続くものである。しかし、2週間と無降雨の日が続くことはない。したがって、大雨が降って最大流量が発生したあとと流量がどの様な減少の仕方をするかということは、直接的には最大限2週間位しかわからないことになる。

現在、筆者は、長期間流出計算法の開発研究にたずさわっている。流出計算法は洪水流出計算法と低水流出計算法に大別され、これは全然別個のものとして取りあつかわれていることが多い。すなわち、モデルに関しては洪水流出モデルと低水流出モデルという別々のモデルが組み立てられ、また、モデルの入力である雨量は、洪水流出計算の場合は時間データ、低水流出計算では日データが専ら用いられている。筆者が開発を目指す長期間流出計算法とは、洪水とか低水という区別なしにある期間(長期間)の流出量を雨量から計算する方法で、モデルはただ一つ、入力である雨量は時間データである。このため、全国山地多目的ダムを用いて、非積雪・非結氷期間について時間雨量データと検証用のダムへの時間流入量データの蒐集を行って来ている。

昭和53年時点で運転されている山地多目的ダムの数は200余であるが、洪水時だけでなく低水期間についてもルーチンの雨量観測所全部について時間雨量データが完全に保存され、かつ整理されているダムは建設省管理と水資源開発公団管理のダムに限られると云って良く、しかもこのダムでも他流域からの取水、他流域への分水を行っていてその量的関係が明らかでないものが相当あり、また最近では揚水発電を行うダムが増えて来ており、筆者が目指す長期間流出計算法の開発研究の基礎データが得られるダムの数はそう多くはなくて、全国で30位と思われ、現在その約半数についてデータの蒐集が完了している。

この多目的ダムについては、建設省は代表雨量観測所の日雨量、貯水池への日流入量、ダムからの日放流量、その他のデータを「多目的ダム管理年報」という定期刊行物の形で公表している。このデータを用いれば長期間無降雨時の流量データは容易に入手出来る様に思われようが、代表日雨量観測所の日雨量は意外と流域の日雨量を代表していない、代表雨量観測所だけ見ると長期間雨量が無い様に見えるても、どこかで降っている事がしばしばあり、流域内に配置された総ての雨量観測所のデータを蒐集してからでないとなんともいえず、確実な長期間無降雨時流量データを得ることは見かけよりずいぶん難しいものである。

先にも述べた様に、大雨が降ったあとと2週間とは無降雨の日が続かない。しかし、大雨にこだわらなければ、1月間という様な長期間の無降雨時の流量データが得られる事が、今回の水文データの蒐集で判明したので、この両者のデータを組み合わせて、大雨が降ったあとと季間にまたがる様な長期間無降雨時の山地河川流量の減少の仕方の考察を試みに次第である。

Ⅲ 大雨が降ったあと 2週間位までの流量の減少の仕方について

大洪水の降雨終了後の流量を対数にとって片対数方眼紙上にハイドログラフを描くと、例外なく一定の形を示す。(岡本芳美, 山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, 第32回年講第2部) すなわち, 降雨終了後1日間位は流量は急激に減少して行つて, そこから流量の減少がにぶりはじめ, 降雨終了後3~4日の時点で流量の減少変化が直線状に近いものになる。すなわち, 流量の変化が曲線変化から直線変化に移り変る。この点是一般に移り変り点などと呼ばれており, 本論文では特に第1の移り変り点と呼ぶものとする。この直線変化の通減係数(α_1)を求めると, α_1 は0.01のオーダーの値となる。(通減係数は $Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$ とした時の α) この流量の直線に近い変化はいつまでも続くものではなく, どうも1週間からせいぜい2週間程度しか継続しないものの様である。本論文で問題にしているのは, このあとと流量の減少がどの様になるかという事である。

Ⅳ 長期間無降雨時の流量変化の状況

1月間という様な長期間の無降雨の状態は, 表日本では秋の終りから翌年の春にかけての少雨期に起こりやすい。しかし, 春から秋の終りまでの多雨期では稀な事である。裏日本では, 積雪期においては寒気の状態によっては長期間無降雨に相当する状況の発生が予想される。

長期間にわたって無降雨の状態が発生した時の流量の変化の状況には二つのタイプが認められる。まず, 第1のタイプは, 流量がほぼ直線的に減少変化して行くものである。第2のタイプは, 流量がほぼ一定値を示し, 減少変化が認められないものである。この第2のタイプが起こるのは, 少雨期の終りに長期間無降雨の状態が発生した場合に限られるといえる。第1のタイプの流量の減少の通減係数(α_2)は先の α_1 より完全に1桁低い値となる。

Ⅴ 季間をまたぐ様な長期間無降雨の状態が起こった時の流量の減少変化の仕方について

標記の様な状況が発生したら山地河川の流量がどの様に減少して行くかということは, 直接的に論ずることは不可能で, 類推にたよらざるを得ない問題である。

出発点を大雨の終り後3~4日の時点に発生する第1の移り変り点にとると, この時点から流量は半減日数が3日間オーダーで減少して行く。これはそう長く続かず, 1週間から2週間もたつと完全に1桁上の半減日数が30日間オーダーの流量の減少に変わり, これが2~3ヶ月間続くとさらにまた完全に1桁上の半減日数が300日間オーダーの流量の減少に最終的に移行する。すなわち, 片対数方眼紙上では, 流量の減少曲線は3本の折れ線に近いものになり, 第2, 第3の移り変り点が発生するものと筆者は推定している。

Ⅵ おわりに

熱帯地方のTropical Wet-and-Dry気候と違って, わが国の気候では半年近くも完全な無降雨状態が続くことはない。しかし, 表日本ではそれに近い状況は発生している。また, 裏日本の積雪地帯では, 気温次第では同様の状況の発生が考えられる。したがって, 長期間流出モデルの組み立てに当たっては, どうしても季間にまたがる様な無降雨時の流量の減少の仕方を考えておく必要がある訳で, 今後更にデータの集積につとめ, この問題を単なる類推にとどめない様にしたいたいと考えている。