

単位流域の諸特性の推定について

信州大学 正会員 奥谷 巖
 信州大学 亀山 章
 信州大学 学生会員 久保田秀利

I. はじめに

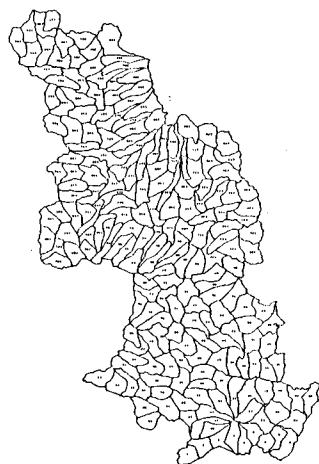
流出解析の方法のひとつとして、小葉竹らによる普遍的な総合化されたタンクモデルがあり、それをおこなうにあたり複数の単位流域に分割される。その単位流域の土地利用特性に応じて、当該単位流域に対して使用するタンクのパラメータ固定をおこなうという方法をとるものとすれば、将来時点の洪水流出予測をおこなうに際して、各単位流域の土地利用特性を予測する必然性がでてくる。

こうした観点にたち、本研究においては千曲川水系を対象として、単位流域土地利用特性の推定をおこなってみた。

II. 対象流域と単位流域

具体的な流域は千曲川の立花流域であるが、支流の犀川流域には多数のダムが存在しており、河川流量がそれらのダムの操作に大きく左右されるという危険性があるので、本研究では犀川流域を事実上除外するかたちでの流出解析を志向するものとした。

図-1はその対象流域を示している。流域面積は3669.3km²であり、流域中に須坂市、長野市、更埴市、上田市、小諸市、佐久市等の開発進展地域を包含する一方で広大な山岳地域を擁している。われわれは、まずこの流域を参考文献1にしたがい、河道位数を基準とするいわゆる単位流域に分割した。分割状況は図-1に示した通りであるが、結果的に210個の単位流域が形成された。なお、最小面積は11.00km²、最大面積は25.00km²であった。



(図-1 単位流域の分割図)

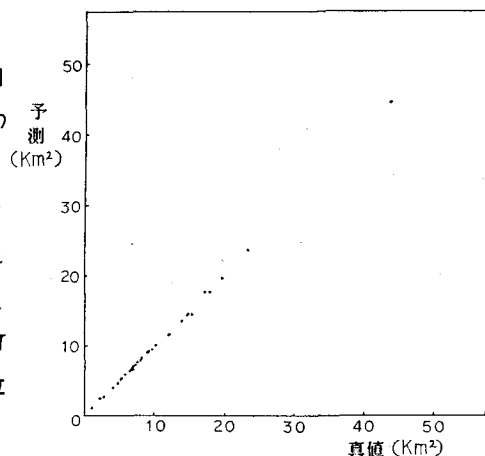
III. 諸特性の推定について

単位流域における土地利用特性分類としては種々のものが考えられるが、データの入手可能性並びに結果の利用性を考慮し、ここでは次のように設定するものとした。すなわち、いま単位流域を大きく山岳流域と開発流域に二分して考えるものとしたとき、前者に属する単位流域については森林面積と非森林面積の2分類を、後者に属する単位流域については都市化面積(宅地面積)と非都市化面積の2分類を採用するものとする。

これら単位流域における諸特性の推定にあたり、われわれはまずデータのよく整備されている行政区単位におけるそれらの分類面積を推定することとした。推定手法としては過去の傾向から判断して、都市化面積についてはロジスティック曲線($y = K / (1 + a \cdot e^{-bx})$; 減少傾向にある量については a の符号を負とすればよい。)を、森林面積については直線を採用するという基本的方法をとった。その他に計量経済モデルやSDモデル等も考えられるが、データ制約や適合性を考えると必ず

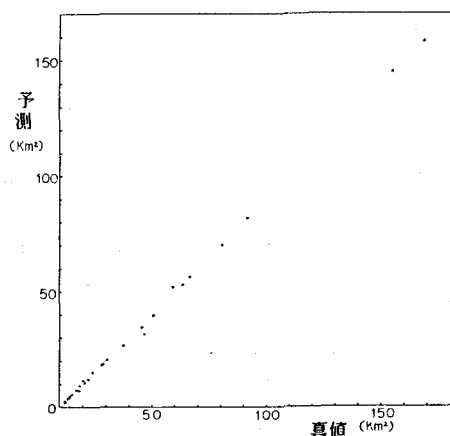
しも良い方法といえず、結局上述した最も単純と思われる方法が適用性、実用性等の観点からより実際のと判断されたからである。

昭和58年における市郡別の都市化面積と森林面積の推定値を統計書から得られる真値に対してプロットしたものが、図-2及び図-3である。これらの図より市郡別単位の予測についてはかなりの精度で成し得ることかわかる。



(図-2 都市化面積の市郡別予測値と真値との相関図)

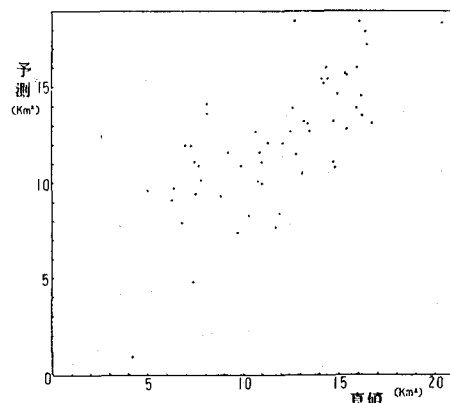
次にこうした市郡の予測値をもとに各単位流域の都市化面積あるいは森林面積を予測することを考える。すなわちわれわれはまず市郡別予測値を過去の平均的割合をもとに市町村別の値として振り分ける。ついでその市町村別推定値を使い、やはり過去における比をもとに単位流域ごとの土地利用分類別の面積を算定するのである。なお、各単位流域ごとの過去における土地利用分類面積の値は統計書からは得られないので、われわれはランドサット・データの判別分析による結果を採用した。



(図-3 森林面積の市郡別予測値と真値との相関図)

以上の予測作業を昭和54年以前のデータから昭和58年の値を予測するという方向でおこなう、その結果として得られた予測値を昭和58年の真値とつぎ合わせるという方法で予測精度の検証をおこなった。なお、昭和58年の各単位流域における土地利用分類面積の真値についてもランドサット・データ解析結果をもとに与えている。

右の図-4は、山岳流域に属する単位流域の森林面積に関して、予測値と真値の相関図を表示したものであるが、一応の成果が得られている。その他の結果については、発表会当日に報告する。



(図-4 森林面積の単位流域別予測値と真値との相関図)

なお、本研究については、鹿島学術振興財団に助成を得ている。

(参考 文献)

1. 小葉竹, 石原

“タンクモデルおよび集中面積図を利用した
洪水流出モデルの統合化”

: 土木学会論文報告集 1983年 9月