

## 流域内の開発が山岳河川の流出に及ぼす影響の試算

中部電力(株) 正会員 ○土山 茂希、 正会員 後藤 孝臣  
(株)建設技術研究所 正会員 兪 朝夫、 正会員 柳瀬 伸一

### 1. はじめに

リゾート開発や大規模な森林伐採などの土地利用改変により、流出形態が変化することが予想されるが、流域毎に地形・地被・地質特性が異なり、また気象条件も各様であるため、流域内の開発が流出形態に及ぼす影響を精度よく予測することは難しい。本研究は、GIS とリンクした分布型の流出モデルを用いて、山地流域を対象に森林伐採などをともなう開発行為が、流出形態に与える影響を評価したものである。

### 2. 検討対象流域の概要

図.1 に示す飛騨川上流の秋神ダム流域を検討の対象流域とした。飛騨川上流域は中部電力(株)における重要な水力電源地帯であり、高根第1ダムをはじめとする水力発電用のダムや堰が数多く存在し、雨量、水位、流量等の水文資料も比較的整備されている。検討の対象とした秋神ダムの上流域は、継子岳(標高 2,859m)に源を発し、秋神ダム(標高約 900m)に至る流域面積 83.3 km<sup>2</sup>の流域である。流域内では、一之宿観測所と秋神貯水池で流量が観測されている。雨量計は、流域内に5ヶ所設置されており、その平均支配面積は 17 km<sup>2</sup>と比較的密である。

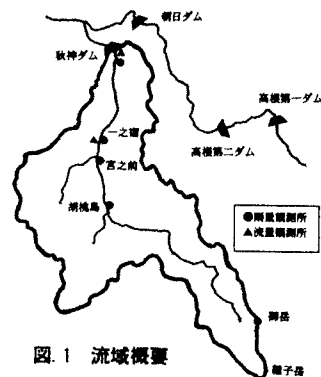


図.1 流域概要

### 3. 流出モデルの選定

流域内の一部が開発された場合の流出形態の変化を予測するためには「分布型モデル」とし、地被状況の変化を陽に表現するためには「物理的モデル」とする必要がある。さらに開発の影響を通年で評価するためには、イベント型モデルでなく長期流出モデルを採用する必要がある。そのような観点から既存のモデルをレビューし、本研究では「土研モデル」(吉野ら 1990)を採用することにした。土研モデルでは市販の国土数値情報のみからモデルを構築することができ、今後のGISの進展とともに、モデルの一層の精度向上が期待される。

### 4. モデルの構築

土研モデルは建設省土木研究所水文研究室で開発されたものであり、開発当初より実用性に力点が置かれていた。モデルの構造は図.2 のようであり、流域をメッシュに分割しメッシュ毎に鉛直に配置された3層の流域のモデル(表層、不飽和帯、地下水)と河道モデルから成っている。モデルの詳細は参考文献に譲るが、河道モデルを等流計算法から Kinematic Wave 法に変更するなど、当初モデルをベースに、より物理的なモデルへの改良を行っている。

土研モデルは、国土数値情報だけを用いて、モデルを構築することが可能である。図.3 に示すようにモデル構造は標高データファイルから、また各種パラメータは土地利用ファイル、土地分類ファイルより設定される。図.4 に標高データから作成した落水線図を示す。

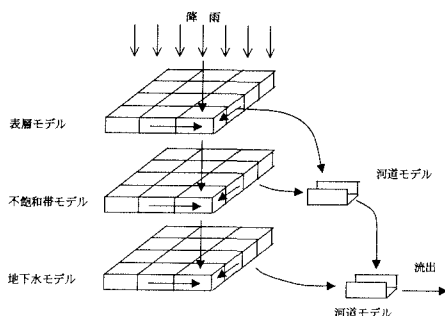


図.2 土研モデルの概念

なお、表層モデル、不飽和帯モデル、地下水モデルのパラメータはそれぞれ土地利用、土壌、表層地質の各データから設定されるが、パラメータの総合化が未だ十分ではないため、最終的なパラメータは試算結果を基に決定する。ただし国土数値情報から得られるメッシュの特性が同じなら、それらのメッシュのパラメータ値は当然同一値をとることになる。

標高データの分解能が約 250m、土壌データと表層地質データの分解能が約 1km であることを考慮して、対象流域を約 500m メッシュで分割した。計算メッシュの総数は、321 となる。

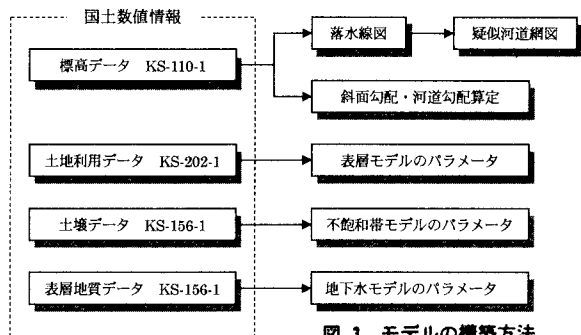


図3 モデルの構築方法

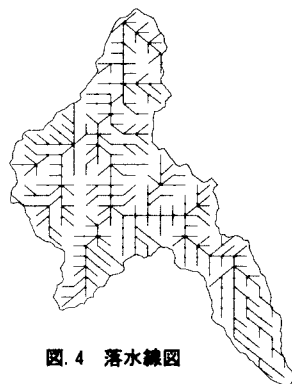


図4 落水線図

## 5. パラメータの設定と計算結果

土研モデルのパラメータの数は 17 になるが、そのうち 5 個のパラメータは、現在のところ試行錯誤的に定めなければならない。また残るパラメータは国土数値情報あるいは実測資料から設定可能であるが、前述したように、試算の過程で計算値と実測値が適合するよう修正する必要がある。このようにパラメータの最適化に多くの労力と経験を要することが、このモデルの欠点と言える。今後、多くの適用例からパラメータの総合化を行うことが望まれる。本研究では、既往の適用事例などを参考にパラメータの初期設定を行い、パラメータワーキングを行った。図5 に流出計算結果の一例を示すが、この例では流量の小さい期間での適合度が良くない。3つの層からの流出量を比較すると、不飽和帯からの流出量が大部分を占め、地下水流出は小さくなっていることから、基底流量を構成する地下水流出を増加させるなどのパラメータの調整が必要と考えられる。

## 6. 開発の影響評価方法と結果の概要

森林伐採など土地利用の改変は、表層部の浸透性や地表粗度の変化となって流出に影響を与えと考え、開発区域に相当するメッシュの表層モデルパラメータの値を置き換えて、開発の影響度や流出形態の変化を検討した。この成果を、今後は水運用の効率化に役立てる予定である。なお影響評価方法及び計算結果の詳細については、講演時に述べる。

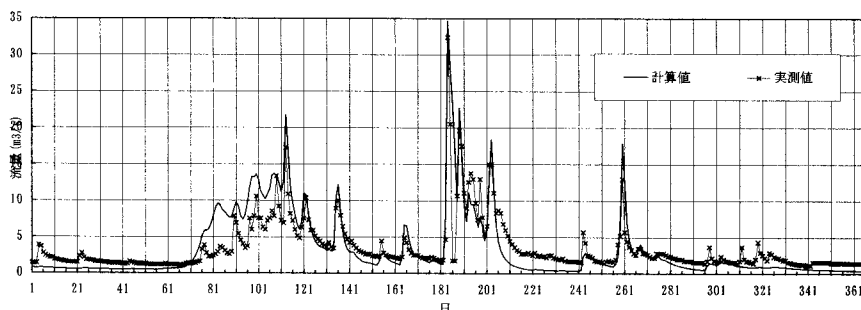


図5 流出計算結果

参考文献 吉野・吉谷・堀内：分布型流出モデルの開発と実流域への適用 土木技術資料 32-10 1990