

## はじめに

貯留関数法は集中定数系モデルであり、降雨流出過程の非線形性を比較的単純な構造式で表現でき、しかも洪水ハイドログラフの再現性が良好などの理由により、洪水流出解析に広範に用いられてきた。しかしながら、従来の貯留関数法では、システム入力として、有効雨量を必要とするため、データの前処理に多くの時間を要する。すなわち、直接流出成分と基底流出成分の分離後に流出率を用いて、有効雨量を算定する場合が多い。この分離作業を自動的に行うことが困難な場合が多く、主観的要素が入りやすい。また、洪水逐次予測(Operational Forecast)の観点からも、観測水量を直接洪水流出解析に取り込むことができるモデルがあれば、実用上の価値も増大すると考えられる。

最近、「損失項」を貯留関数法に導入して、観測雨量と観測流量を直接計算に用いる流出モデルが開発され、実際に基本高水流量の算定にも利用されてきている。第1章では損失項を含む貯留関数法(1段タンク型貯留関数モデル)による洪水流出解析手法について詳述している。この新しい手法の特徴は、有効雨量と損失雨量はコインの表裏の関係にあることから、降雨流出過程に含まれるすべての損失を1個のモデル定数に集約している点にある。その結果、貯留関数モデル自身に損失パラメータを含めることができるので、この損失パラメータの自動最適化が可能となる。また、従来の方法と異なり、流出成分分離過程における主観的判断が取り除かれる。

降雨流出過程は大きく、比較的早く流出してくる「表面・中間流出成分」と長時間かけて流出してくる「地下水流出成分」に分離されることはよく知られている。基本高水流量の算定に用いられてきたモデルは非線形貯留関数法であり、「表面・中間流出成分」の解析に主眼をおいた手法と言える。一方、火山灰地のような浸透性が高いと考えられる流域では、浸透ないしは遅れて流出してくる流出成分を正しく表現できるようなモデル構成でなければ、洪水ハイドログラフ全体の形状特性を再現することは困難である。このため、第2章では地下水流出成分を含む貯留関数法(2段タンク型貯留関数モデル)を提案している。この時、流出成分の分離には日野・長谷部によって提案された「フィルター成分分離法」を採用した。その結果、地下水流出成分のモデル定数は確定値で与えられ、モデル定数の最適化の負担が大幅に軽減され、この手法は実用的にも有効であることが明らかとなった。

流出解析は、一般的には斜面(分割流域)流出と河道洪水追跡から成り立つ。我が国のような山地河川を多く持つ流域においては、斜面流出の洪水到達時間は河道流出の到達時間より大きいことは既往研究成果からよく知られている。したがって、本報告では、流域面積の大小に関わらず、河道での遅れ効果を無視して、流量観測基準点より上流域を単一流域と想定して、洪水流出解析を行う。

本報告での解析においては、北海道内一級河川13水系及び指定河川・標津川におけるピーク比流量 $0.4(\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2)$ 以上の650既往洪水資料に「損失項を含む貯留関数法(1段タンク型貯留関数モデル)」と「地下水流出成分を含む貯留関数法(2段タンク型貯留関数モデル)」を適用してモデル定数の最適同定を行い、2つの貯留関数法によるピーク流量及びハイドログラフの精度比較を行う。併せて、北海道内の流量資料の不備な小流域において洪水ハイドログラフを推定する目的で、水系毎に貯留関数モデル定数の総合化を図った。