

2. 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）

貯留関数法は、流出現象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、広く洪水流出解析に用いられてきた。しかしながら従来の貯留関数法では、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法が確定していないために、そ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等の問題があった。

そこで第1章では、長期浸透・蒸発散等の短期間の流出に含まれない降雨成分を損失として考慮する機構を取り入れ、主観的な事前作業である有効雨量の算出を必要としない客観性に優れたモデルである1段タンク型貯留関数モデルについて検討した。

しかし1段タンク型貯留関数モデルによる解析を行った結果、再現が不十分である事例がいくつか見られた。その再現の特徴としては、以下の点が挙げられる。

- (a) ピーク流量が低く再現される。
- (b) 減水部の再現形状が観測値と合わない。

また、数多くの洪水例を解析した経験によると、計算洪水ハイドログラフの再現性がよくない事例は以下の場合が多い。

- (a) 火山灰土壌のような浸透性が高い流域では、損失及び遅れて流出してくる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、とくに、低減曲線部の再現がよくない。
- (b) 長期にわたって断続的な降雨が続き、流域の保水能力が小さくなっている場合、その影響を正確に評価することができなければ、その後の集中豪雨に対する出水特性がうまく再現できない。

1段タンク型貯留関数モデルにおいては、上述の浸透により遅れる流出成分の再現が不十分であることから再現性が悪い洪水例があったと考えられる。

従来の貯留関数法は有効雨量を用いるために、「表面・中間流出成分」の解析に主眼をおいた手法と言える。また、第1章で検討した1段タンク型貯留関数モデルは、観測雨量を直接用いるために損失を考慮したが、上述した洪水事例に含まれるような問題点を解決するためには、「地下水流出成分」を表現できるモデルが必要となってくる。

基本高水流量の再検討には、貯留関数法を用いている実務者（技術者）が圧倒的に多い。すなわち、貯留関数法は実務者にとってはなじみやすい。一方、地下水流出成分が考慮されるタンクモデルや「フィルター成分分離法」は研究レベルでは数多く適用され、研究成果も多いが、基本高水流量の検討例は少ない。

よって本章では、両者の溝を埋め理解しやすいモデルとするために流出成分を「表面・中

間流出成分」と「地下水流出成分」とに分けて考慮することとし、1段タンク型貯留関数モデルについては比較的早い流出成分である「表面・中間流出成分」のみを表現し、浸透により遅く流出する「地下水流出成分」については別のタンクを設けて表現する2段タンク型貯留関数モデルを提案する。このモデルは、流出成分の分離に数学的フィルター分離法を用いることで解析時の客観性を維持している。また、地下水流出成分の未知定数を最適化手法に用いることなく決定し、解析にかかる負担を増やさないといった特徴を持っている。

流出成分の分離法として、日野・長谷部は「フィルター成分分離法」を提案している。

この分離法は単的に言えば、観測流量を客観的に（あるいは数学的に）「表面・中間流出成分」と「地下水流出成分」に分離する手法であり、本章ではこの手法を採用する。

ここで2段タンク型貯留関数モデルの計算フローを図2.1に示す。

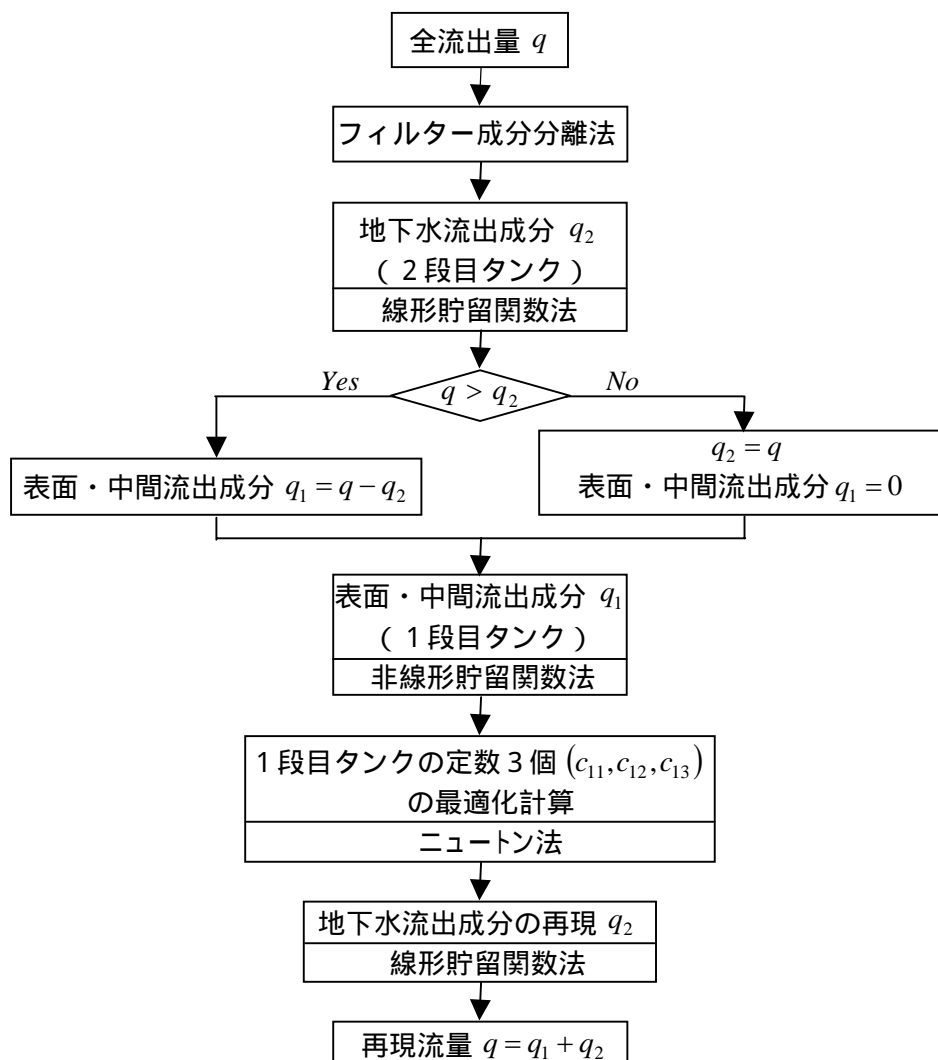


図2.1 2段タンク型貯留関数モデル計算フロー