

流域水循環解析モデル NK-GHM

テーマ 治水・利水・環境及び水循環基本計画の最適評価ツール

キーワード 健全な水循環系 流域治水 総合治水 湧水保全 瀬切れ

流域治水/総合治水対策に有効な解析モデル

流域水循環解析モデル NK-GHM は、地域におけるあらゆる開発行為（都市開発、下水道整備、圃場整備、地下水開発、トンネル建設など）が治水・利水・環境へ及ぼす影響を把握するために開発されました。例えば、洪水時の浸水や氾濫、湧水の枯渇や河川の瀬切れなどの地先で発生する課題と地域内の様々な事象との因果関係を究明することができます。また、ダム・調整池・河道整備に加え、防災調整池・ため池の治水利用・水田の治水利用・雨水貯留浸透施設などの流域対策の効果も算定することができるため、流域治水や総合治水対策の検討に用いることができます。

流域水循環解析モデルにより解明可能な事象

NK-GHM は対象流域を一定間隔のセルに分割（図 1）し、それぞれのセルの内部では図 2 に示すような水の流れを解析します。これにより、流域内の自然系、人工系のあらゆる水循環構成要素を反映した解析を行います。河道については、キネマチックウェーブ又はダイナミックウェーブの不定流解析を行い、干潮河川における朝夕の影響や樋門を閉じたときのバックウォーターも解析することができます。また、河川への地下水流出（湧出）や河川から地下水へ水が漏れ出る伏没現象を解析するため、図 3 に示すような仕組みを備えています。これにより扇状地河川で見られるような瀬切れ現象について、年間の発生日数と範囲を推定することもできます。

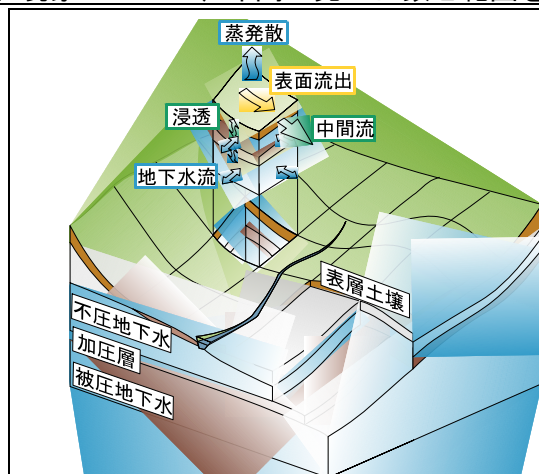


図1 流域表現の概念図

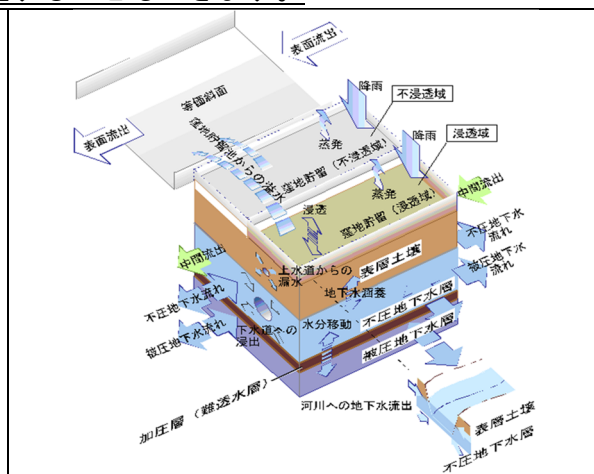


図2 セル内部で解析する水の流れ

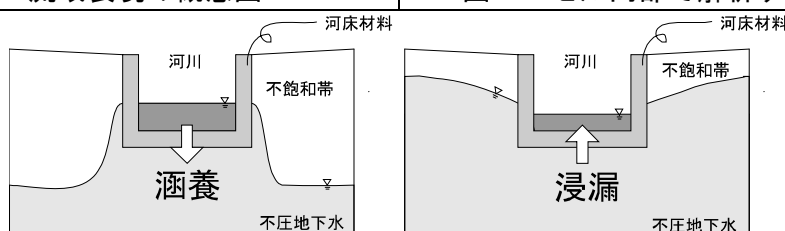


図3 河川の伏没（涵養）と湧出（浸漏）のメカニズム

日本工営株式会社

お問合せ

内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。

URL <http://www.n-koei.co.jp/contact/>

シミュレーションによる最適案抽出

想定される治水・利水・環境面の課題を整理します。その際、複雑に関連し合う水循環系上の現象を専門的な観点から抽出して、それを表現するのに必要十分なデータを収集整理します。それを用いて NK-GHM の流域モデルを作成し、キャリブレーションとバリデーションを実施します。その後、将来における状況の推定（例えば、整備目標年次など）や、過去の特徴的な時期（例えば、都市開発以前の状況など）の状況を再現するために、データの一部を再設定して NK-GHM によりシミュレーションを行います。その結果から計画目標値などを収斂させます。

課題解決のための対策施設を検討する場合には、対策施設を NK-GHM の中で構築し、その効果をシミュレーションします。対策量や種類を変えて、管理目標を達成する最適案を抽出します。

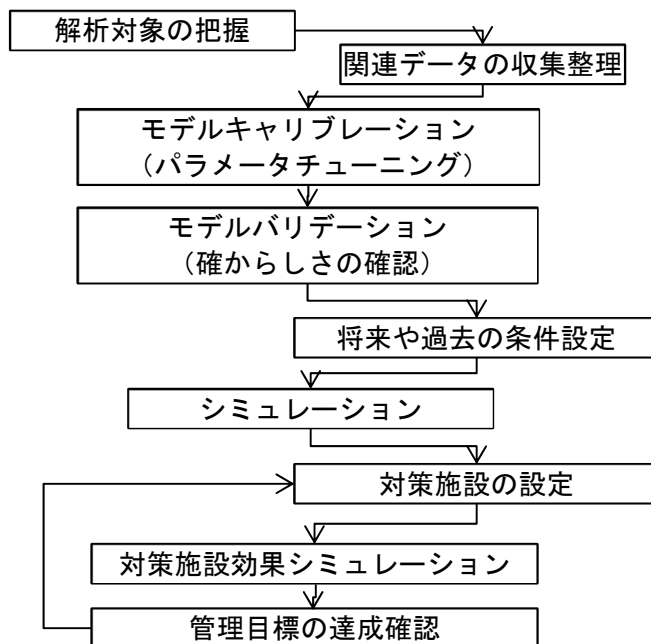


図4 典型的な検討フロー

技術ポイント

対象地域をセル分割して表現することにより、水循環現象の地域的な違いを適切に再現することが可能となります。例えば、豪雨時の洪水流出に大きく影響する地表面付近の土壤飽和度（飽和度が高いほどその地域からの洪水流出も高まります）も NK-GHM では現実的に即した形で再現することができます（図5）。これにより洪水時の河川流量を高精度で再現・予測することができます。

また、地表や河川のみならず地下水も解析するため、地下水の過剰揚水と河川流量の関係や、都市開発により土地被覆状況が変化した場合の地下水資源賦存量の変化など、地域のあらゆる課題を解析することができます。

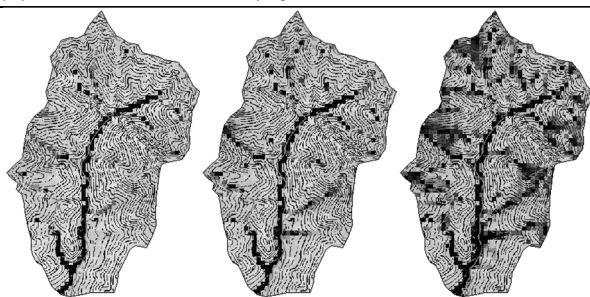


図5 NK-GHM で再現した土壤飽和度

試験流域のある谷筋を取り出して、時間毎に変化する土壤飽和度を濃淡で示した図です（セルサイズ 100m）。色が濃い部分ほど飽和度が高く、洪水発生の要因となっていることを示します。また、谷を北から南へ流れる河川とそこへ流れ込む溪流を中心に土壤飽和度が高い地域が広がることが表現されています。（左：降雨発生直後、中：降雨継続中、右：河川で洪水発生した時間帯）

関連実績

- 水循環健全化計画検討（荒川水系新河岸川、鶴見川、江戸川水系坂川、海老川ほか）
- 扇状地河川の伏没対策検討（重信川、黒部川、手取川ほか）
- 総合治水対策検討（大和川）
- その他（川辺川流出特性調査、渡良瀬遊水池地下水解析、熊野川地下水解析ほか）