

京都大学大学院工学研究科 学生員
京都大学防災研究所 正員

○ 川上貴裕 京都大学防災研究所 正員 立川康人
市川 温 京都大学防災研究所 正員 宝馨

1 はじめに 本研究の目的は中国淮河流域 ($140,000\text{km}^2$) を対象としたマクログリッド型流出モデルを構築することである。大河川流域を対象として流出モデルを構築する場合に流域のグリッド分割から始まる一連のモデル構築作業を手作業で行なうことは膨大な作業である。また、ある特定の河川流域を対象とするのではなく、モデルが他の流域にも適用可能なものであるためにはモデルの構築手法が自動化されている必要がある。そこで、モデル構築に必要な作業を全て自動化するシステムを開発し、それを淮河流域に適用しモデルを構築した。この流出モデルは将来的にメソ気象モデルからの計算値を入力することを考えており、それを容易にするために流域をメソ気象モデルの計算格子に合わせてグリッド分割している。各グリッドには集中化された流出モデルを適用し、それらを相互に接続することで流域全体の流量計算をする。

2 流出モデルの構造 マクログリッド型流出モデルの構造を図1に示す。まず、グリッドごとに斜面流出要素モデルと河道網要素モデルからなる部分系モデルを構成し、これら部分系モデルを相互に接続することで、流域全体を反映する全体系モデルを構築する。斜面要素モデルには新安江モデルを簡略化したモデルを用い、河道網要素モデルには計算負荷を考慮し河道網集中型 Kinematic Wave モデルを用いる。

各グリッドごとの部分系モデルの斜面流出要素モデルには、そのグリッドへの降雨量データと蒸発散量データを入力する。また、斜面流出要素モデルからの出力はグリッド内の河道への側方流入量として河道網要素モデルへの入力となる。河道網要素モデルからの出力は、下流側グリッドへの河道流入量として、下流側部分系モデルの河道網要素モデルへの入力となる。

3 河道データの作成 本モデルは一定形式の河道網データをもとに構築されるものである。河道網データには対象流域内の各河道地点の緯経度と標高値、お

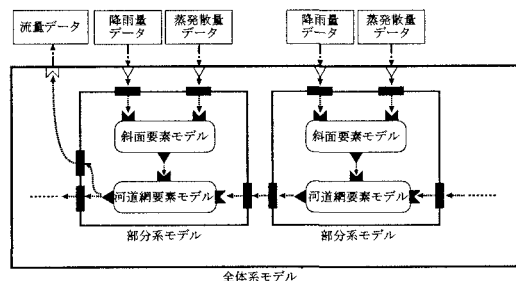


図1 マクログリッド型流出モデルの構造

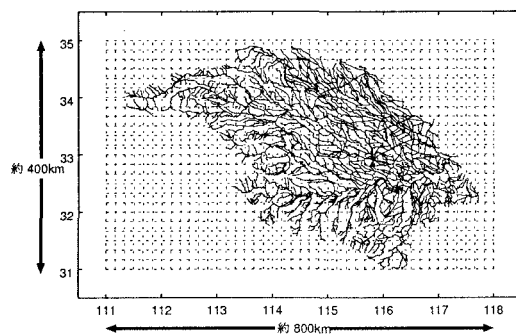


図2 対象流域のグリッド分割図

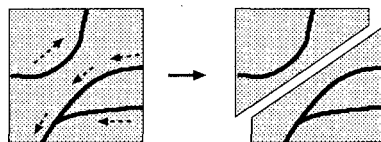


図3 分割処理1

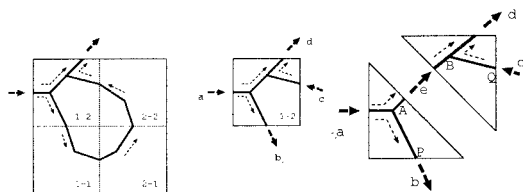


図4 分割処理2

よび各河道の流れ方向が記されている。河道データ作成においては、緯経度情報は Tactical Pilotage Chart から、標高データは GLOBE データから得た。作成した河道データは、メソ気象モデルの計算グリッド (10分四方) に合わせて分割する (図2)。グリッドの個数は 504 個となる。部分系モデルは基本的にこのグリッド単位でつくられる。

4 河道データのさらなる分割処理 グリッドごとに分割された河道データは場合によっては、さらに分割処理を加えなければならない。たとえば、同一グリッド内に互いに流量のやりとりが無い河道が複数存在する場合 (図3) や、河道が複数のグリッドを介してループを形成している場合 (図4) には、河道網要素モデルの性質から流量計算ができず、ケースに応じて分割処理を施さなければならない。淮河流域のように流域面積が大きく、河道網が複雑多岐である流域を対象とした場合に分割処理を手作業で行なうことは極めて困難である。そこで、一連の分割処理作業を自動化するシステムを構築し適用した。分割処理の結果、対象流域は 1478 個のグリッドに分割された。この分割されたグリッドを単位として流出モデルを構成した。

5 史灌川流域を用いたパラメータ同定作業 以上の分割処理によりモデルの枠組が完成された。このモデルを作動させるためには要素モデルの諸パラメータ値を決定する必要がある。本研究においては、GAME 研究の一環として淮河流域の支流域である史灌川流域 (6,000km²) で 1998 年 5 月から同年 9 月までに得られた降水量と河川流量の実観測値を用いて諸パラメータ値を同定した。パラメータの同定は史灌川流域内のダム上流域と下流域に分けておこない (図5, 図6)、各々を淮河流域の山地域と平地域に適用した。

6 流出モデルを用いた諸検証 構築された淮河流域の流出モデルを用いて河道、川幅が流出計算に与える影響を検証し、大河川流域を対象とする場合はこれらの影響は無視できないことを確認した。(図7, 図8)

淮河流域全体を対象とした蒸発散量のモデル計算量、降水量、河川流量が入手でき次第、全流域を対象としたモデルの評価を行なう。

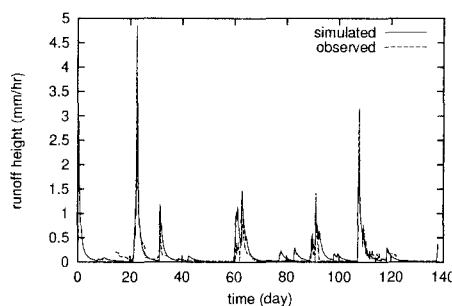


図5 山地域における計算値と観測値との比較

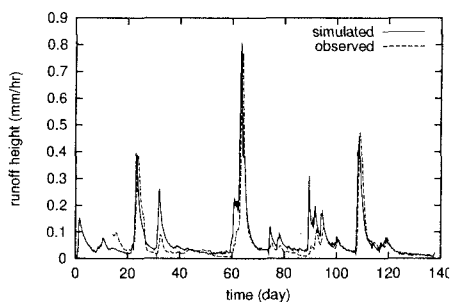


図6 平地域における計算値と観測値との比較

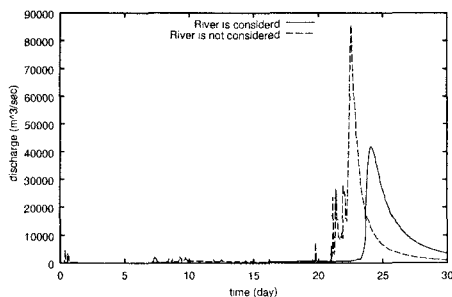


図7 河道が流出計算に与える効果

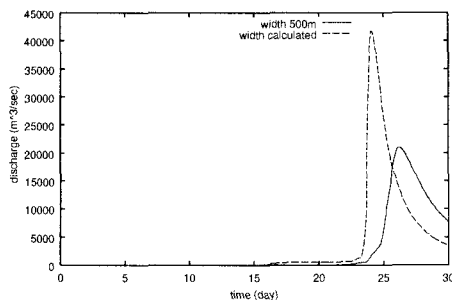


図8 川幅が流出計算に与える効果