

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○川上貴裕 京都大学防災研究所 正員 立川康人
 京都大学大学院工学研究科 正員 椎葉充晴 京都大学防災研究所 正員 市川 温
 京都大学大学院工学研究科 学生員 坂井健介

1 はじめに 大陸規模における水循環を再現し予測するためには、気象モデルと水理・水文モデルとを結合し、大気・陸面間での水・熱循環の機構を組み込んだ気象・水象結合シミュレーションモデルを構築する必要がある。この場合、気象現象と水理・水文現象との時間空間スケールは非常に異なっており、一般に気象現象を表現するためのモデルのグリッドサイズは水理・水文モデルのそれよりもはるかに大きいことに注意する必要がある。2つのモデルを結合するための一つの考え方は、水理・水文モデルを気象モデルのグリッドに対応する領域ごとに集中化して、水理・水文モデルの空間スケールを気象モデルに合わせる方法を考えることである。そのためには、水理・水文モデルを構成する上で基本となる河道網データセットを気象モデルのグリッドの大きさ・位置に合わせた形で再構成することができれば非常に都合がよい。

現在、中国淮河流域(約10万km²)を対象として、ここでの水循環を、気象モデルと水文モデルを結合して解析しようとする研究プロジェクトが進行している。その手始めとして、淮河水系史灌河流域(約6000km²)の河道網データセットの作成し、作成した河道網データセットを基に流出シミュレーションを行なうことを目的とする。

2 河道網データセットの作成

2.1 河道網データセットの形式 河道網データセットの例を図1に示す。データの内容は上から順に、データフォーマット名、河道位置を示す地図座標系、グリッド番号(列番号、行番号)、座標系原点からのオフセット値、グリッド4隅の座標(x、y、標高値)、グリッド内の端点数各端点のデータ(端点番号、端点の座標、端点の位置情報)、グリッド内の河道区分数流路位置データ(グリッド番号、端点番号、河道区分番号、端点の位置情報、各点の位置座標、河道幅)となっている。

```
[Data Format Name]
plain format V.2
[Coordinate System]
Longitude-Latitude
[Map Number]
1 2
[Reference Coordinates]
0, 0
[Vertices of the Map]
115.300000 31.800000
115.450000 31.800000
115.450000 31.950000
115.300000 31.950000
[Number of End Points]
2
[Data of End Points]
1 115.381 31.95 83.0191 3
2 115.326 31.80 136.097 1
[Number of River Segments]
1
[Data]
2 5 -1 1 3 115.381 31.95 83 100
2 5 0 1 -1 115.375 31.9419 81 100
2 5 0 1 -1 115.38 31.9248 177 100
2 5 0 1 -1 115.358 31.9175 125 100
2 5 0 1 -1 115.356 31.903 204 100
2 5 2 1 1 115.326 31.8 136 100
```

図1：河道網データセットの例

2.2 河道網データセットの作成方法 対象流域の地形図が得られなかったため、対象流域の衛星画像をもとに、南により構築された河道網データセット生成システム[1]を用いて河道網データセットを作成した。用いた衛星画像は人工衛星 ADEOS の高解像度工学センサ AVNIRにより撮影されたもので地表分解能は8mである。図2に流域全体を覆う衛星画像を示す。なお、河道の標高はGLOBEデータを用いて決定した。

3 流出シミュレーション

3.1 流域のグリッド分割 流出計算を行うにあたり気象モデルとのリンクを考慮するために、全流域を緯経度各々0.15度(約15km)四方のグリッドに分割して流出シミュレーションを行なった。流域を分割した結果を図3に示す。その際、内部に河道を含まないグリッドは削除し、流域の端に位置するグリッドは一部その面積を修正した。

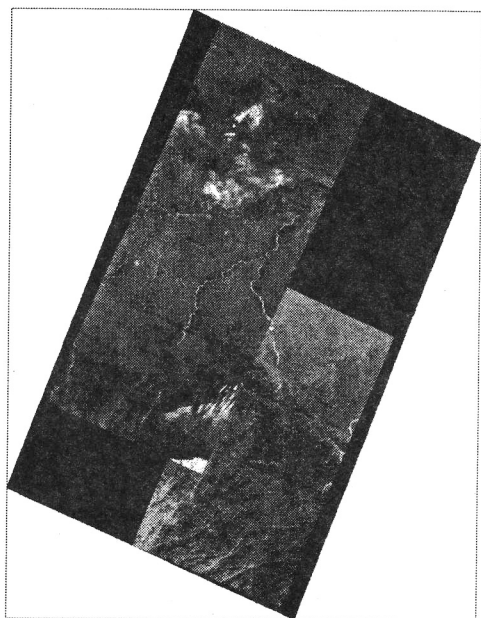


図 2：流域全体画像

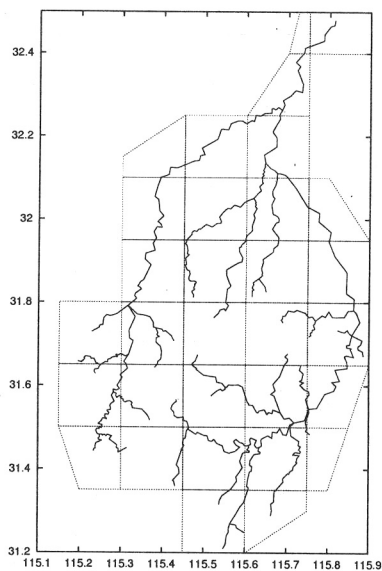


図 3：グリッド分割図

3.2 流出シミュレーションに用いた水文モデル 本モデルでは、グリッド格子ごとに河道網要素モデルと斜面要素モデルからなる部分系モデルを構成し、それら部分系モデルを相互に結合することにより全体系モデルが構築されている。河道網要素モデルとしては市川による河道網集中型 kinematic wave モデル [2] を適用し、斜面要素モデルとしては新安江モデル

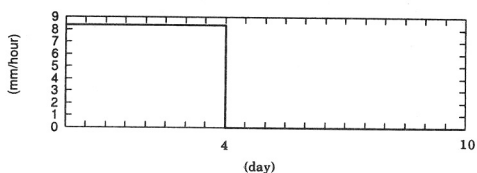


図 4：4 日間の矩形降雨

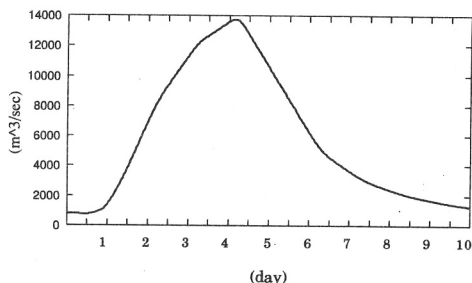


図 5：流域最下流端における流出量

を簡略化したものを適用した。

3.3 流出シミュレーションの実行 3.2 で述べた水文モデルを用いて流出シミュレーションを行なった。現状では対象流域の降雨データおよび蒸発散データは得られていないので、本研究では図 4 に示す 4 日間の矩形降雨を与えてモデルの動作を確認した。また、短期間の洪水シミュレーションを対象としたため、蒸発散の影響は無視した。

シミュレーションの結果得られた流域最下流端でのハイドログラフを図 5 に示す。与えた降雨に対して適当な形状だと思われる。

4 まとめ 衛星画像を基に河道網データセットの作成、そのデータを基にグリッド型水文モデルを構築した。またそのモデルが正常に動作することを確認した。今後の課題として、

- 水循環への人為的操作のモデル化の取り組み
- 流域分割の自動化
- 淮河全流域への適用

が挙げられる。

参考文献

- [1] 南裕一: 河道網データセットの新たな表現形式とその生成手法について, 第 52 回年次講演会講演概要集第 2 部 II-164, 1997
- [2] 市川温: 分布型流出モデルのスケールアップ, 水工学論文集第 38 巻 H-2, 1994