

融雪・植生の蒸発散を 考慮した広域的な 水循環メカニズムについて

東北大学水環境システム学講座

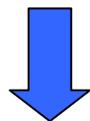
風間 聡

内容

- 1 . 背景
- 2 . 蒸発散推定
- 3 . 流出モデル
- 4 . 成果と今後

研究目的

地球規模の環境問題あるいは地球温暖化などによって
水循環システムにも影響が及ぶと考えられる



その対策として

渇水時などにも水を安定的に利用できるような水資源計画 が必要

日本の降水量は多いが水資源としての十分な利用は難しい

貯留性が高く、資源
としての期待大

水収支を解明するた
めに欠かせない

本研究では

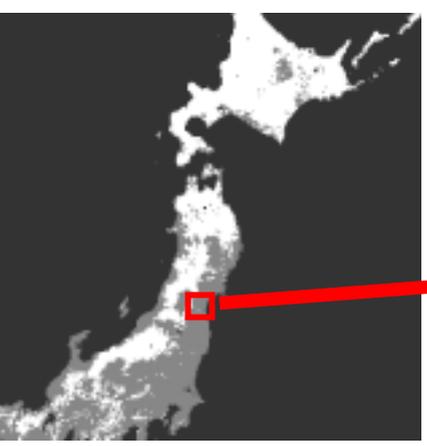


と

蒸発散

それぞれの推定にリモートセンシングのデータを用いて
流出モデルを作成し、名取川流域の水資源について考
察する

NOAA/A VHRRデータより積雪マップと蒸発散マップを作成する



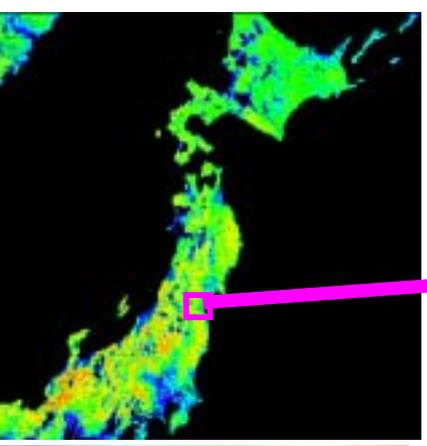
積雪域 (3月)



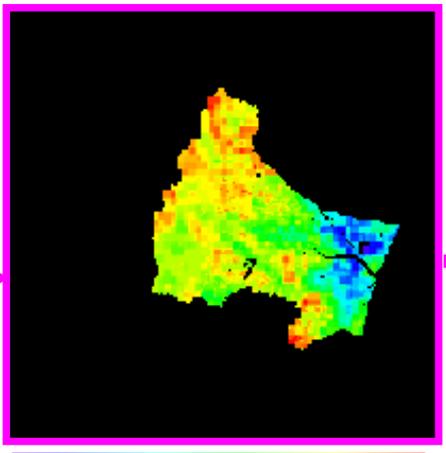
積雪域

名取川流域を
抜き出す

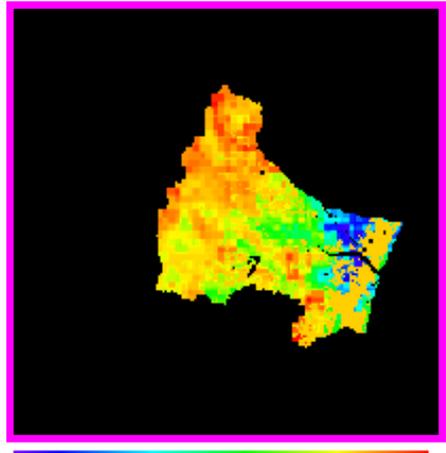
相関関係を利用



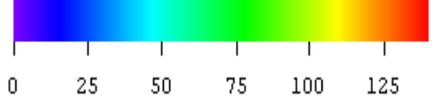
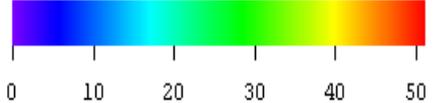
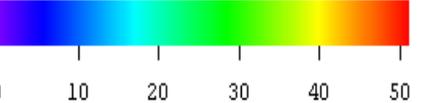
植生指標 (NDVI) (8月)



植生指標 (NDVI)



蒸発散量



名取川水系のNDVI分布図の作成

NDVIの計算

NOAA/AVHRRの1,2チャンネルより

$$\text{NDVI} = \frac{\text{Ch.2} - \text{Ch.1}}{\text{Ch.2} + \text{Ch.1}} \times 100$$

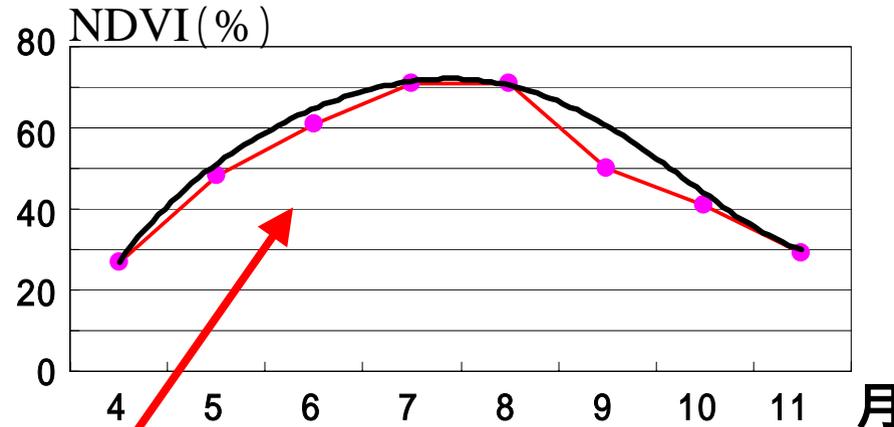
1ヶ月分のNDVIデータを最大値合成



月単位のNDVI分布図作成

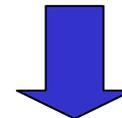
時間的補完

各土地利用の各月のNDVIの
最大値より**最大値関数**作成

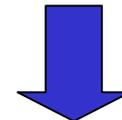


例: 森林の最大値関数

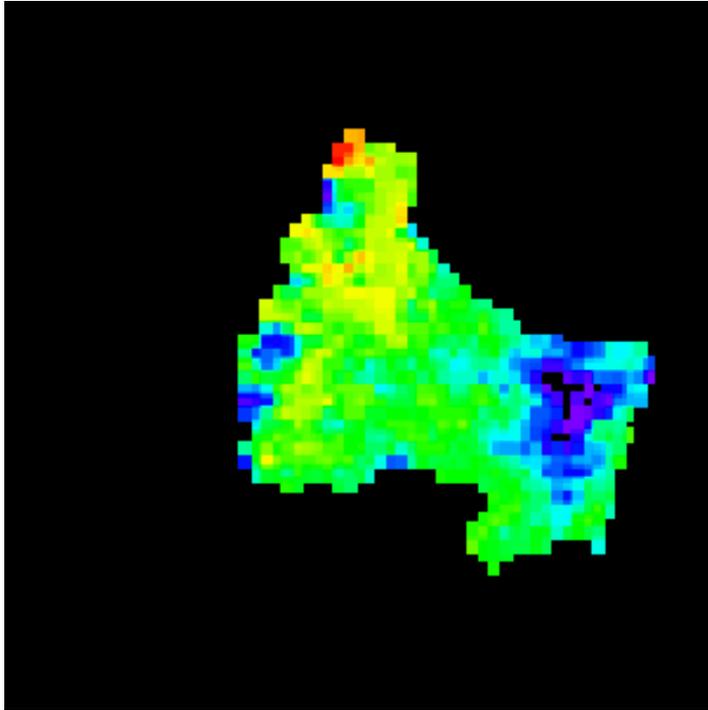
最大値関数に土地利用と場所に応じた係数をつける



各場所の**NDVI変化関数**作成

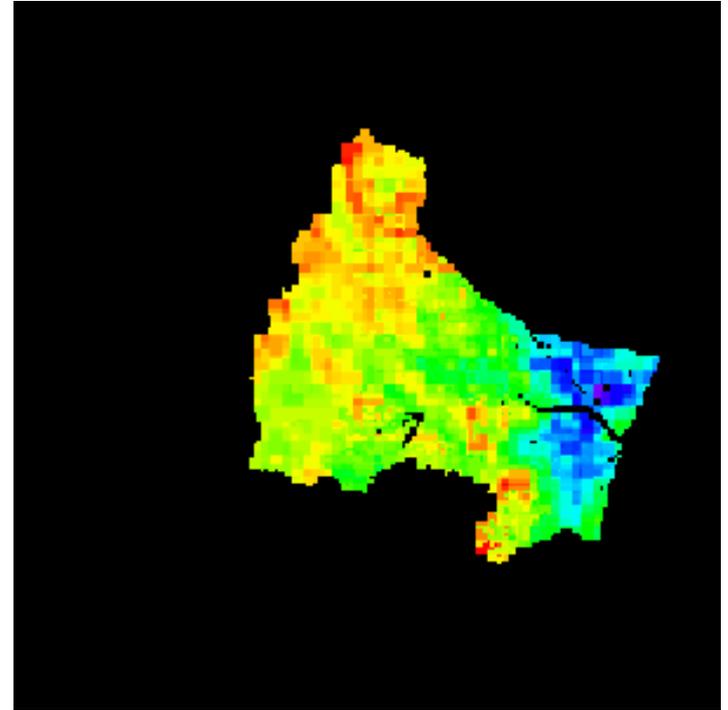
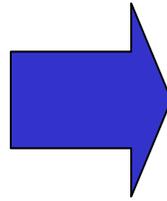


NDVI分布図再作成



13 25 38 50 63

2000年7月元NDVI



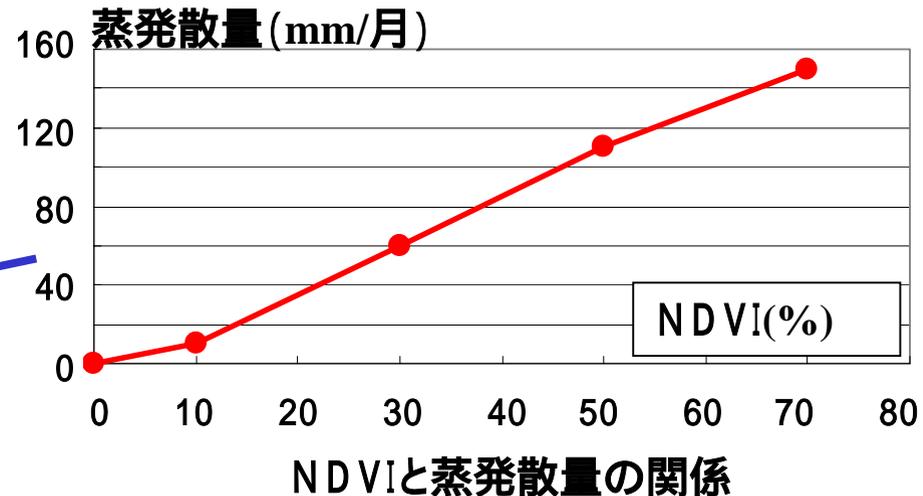
13 25 38 50 63

推定後のNDVI

NDVIによる蒸発散量の推定

名取川水系のNDVI分布図

蒸発散量分布の推定



水田は例外

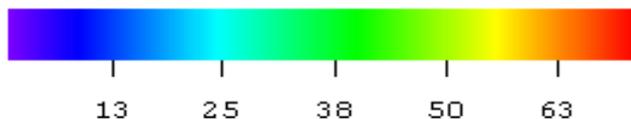
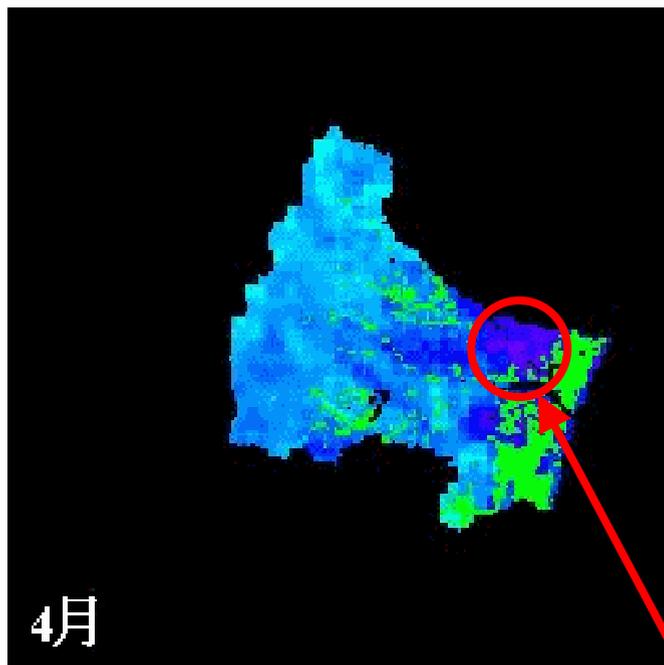
田植え直前直後
それ以外の耕作期
非耕作期

- 水面からの蒸発 > 稲の蒸散
- 水面からの蒸発 < 稲の蒸散
- 地表面からの蒸発のみ

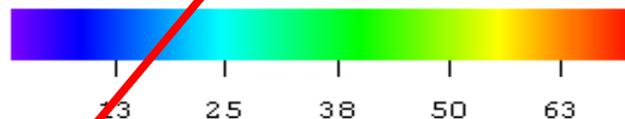
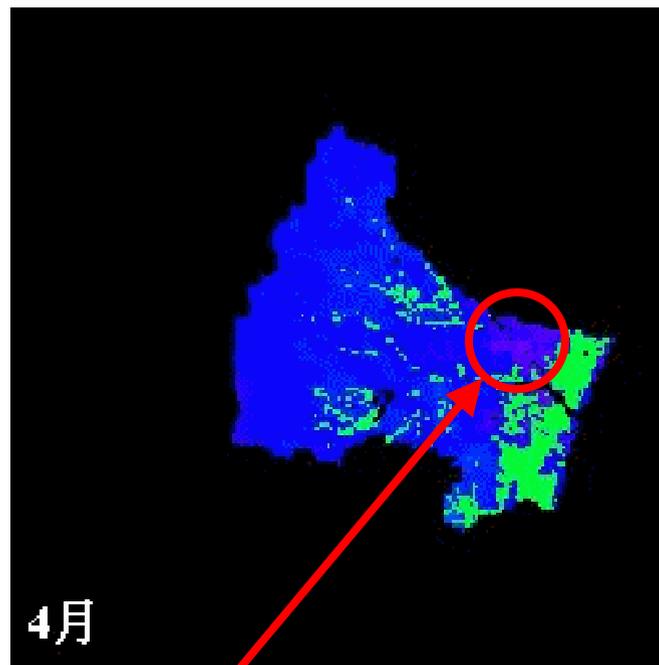
NDVI法で一括して
取り扱いえない

日射法より推定

2つの推定蒸発散量の比較



NDVI法

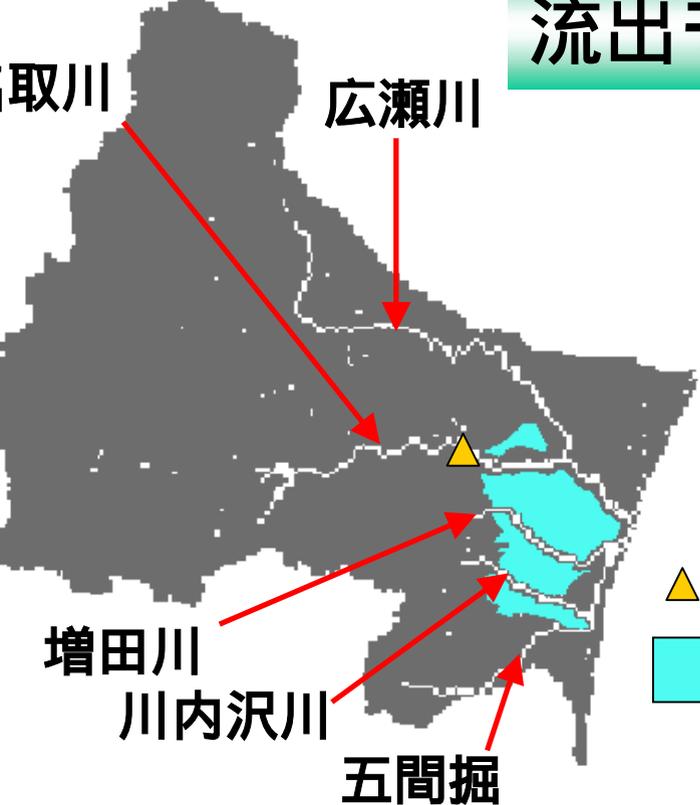


単層モデル法

都市域では良い一致

都市域以外,特に森林域ではNDVI法が大きな値を示した

流出モデルの作成



河川部では *dynamic wave* 法
陸地では *kinematic wave* 法

により流出計算を行う。

〔左図の5本の河川を
河川部として扱う〕

▲ 名取頭首工
■ 灌漑域

計算条件

融雪量 : 積雪域より 1.4 mm/day の融雪があるとする

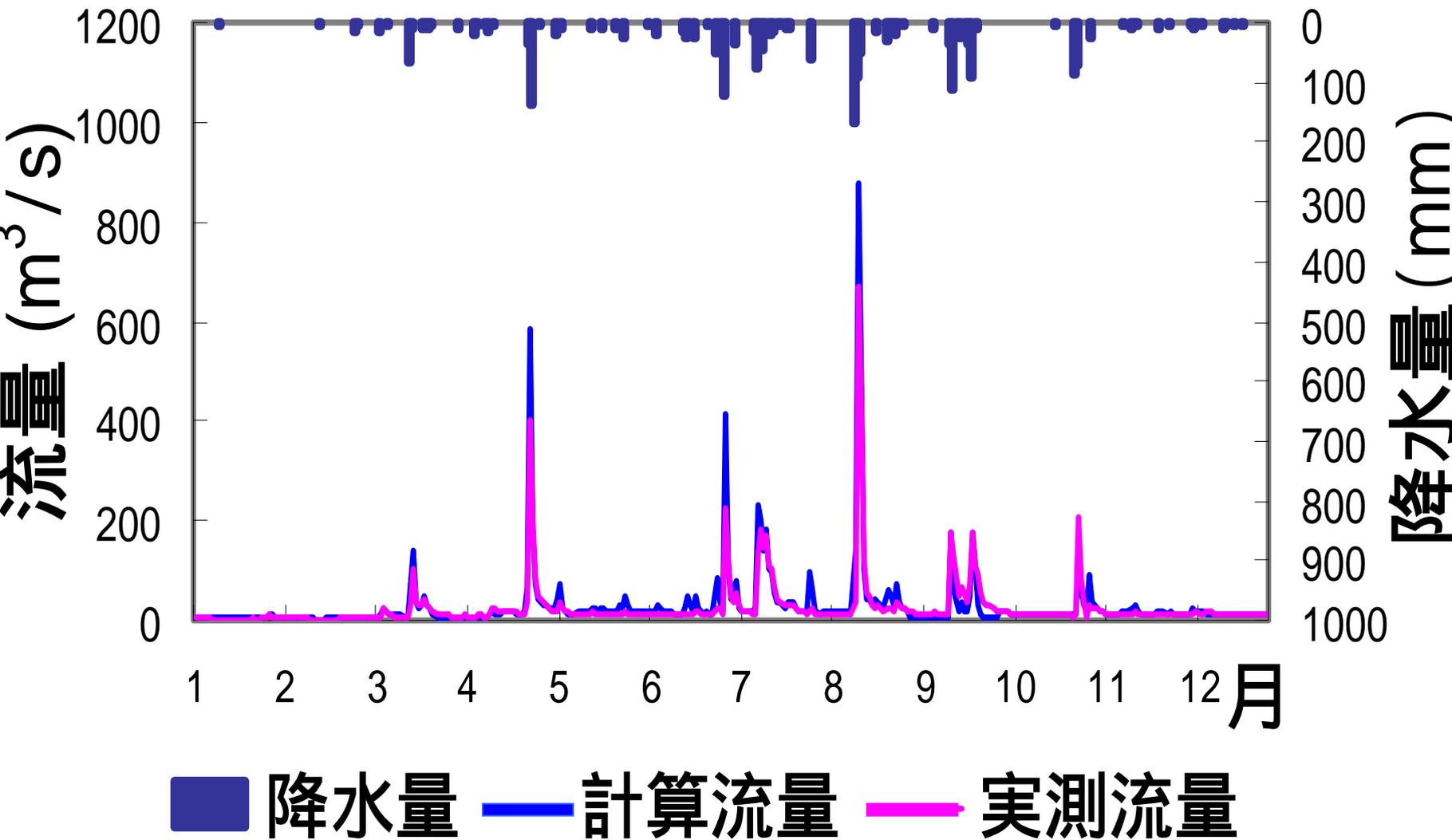
蒸発散量 : 月ごとの蒸発散量を用いた

降水量 : 気象庁月報より 川崎観測所の時別値を用いる

ダム放水量 : 大倉・釜房ダムの日別データを用いる

農業用水 : 5月から8月までは名取頭首工から灌漑域へ取水される

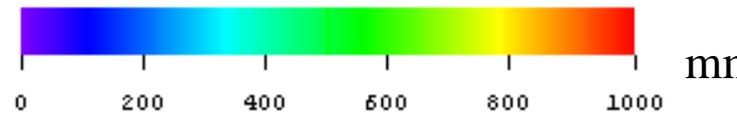
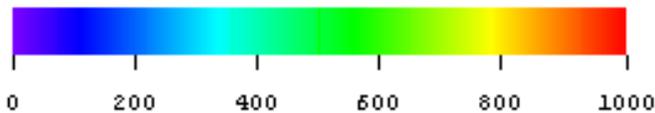
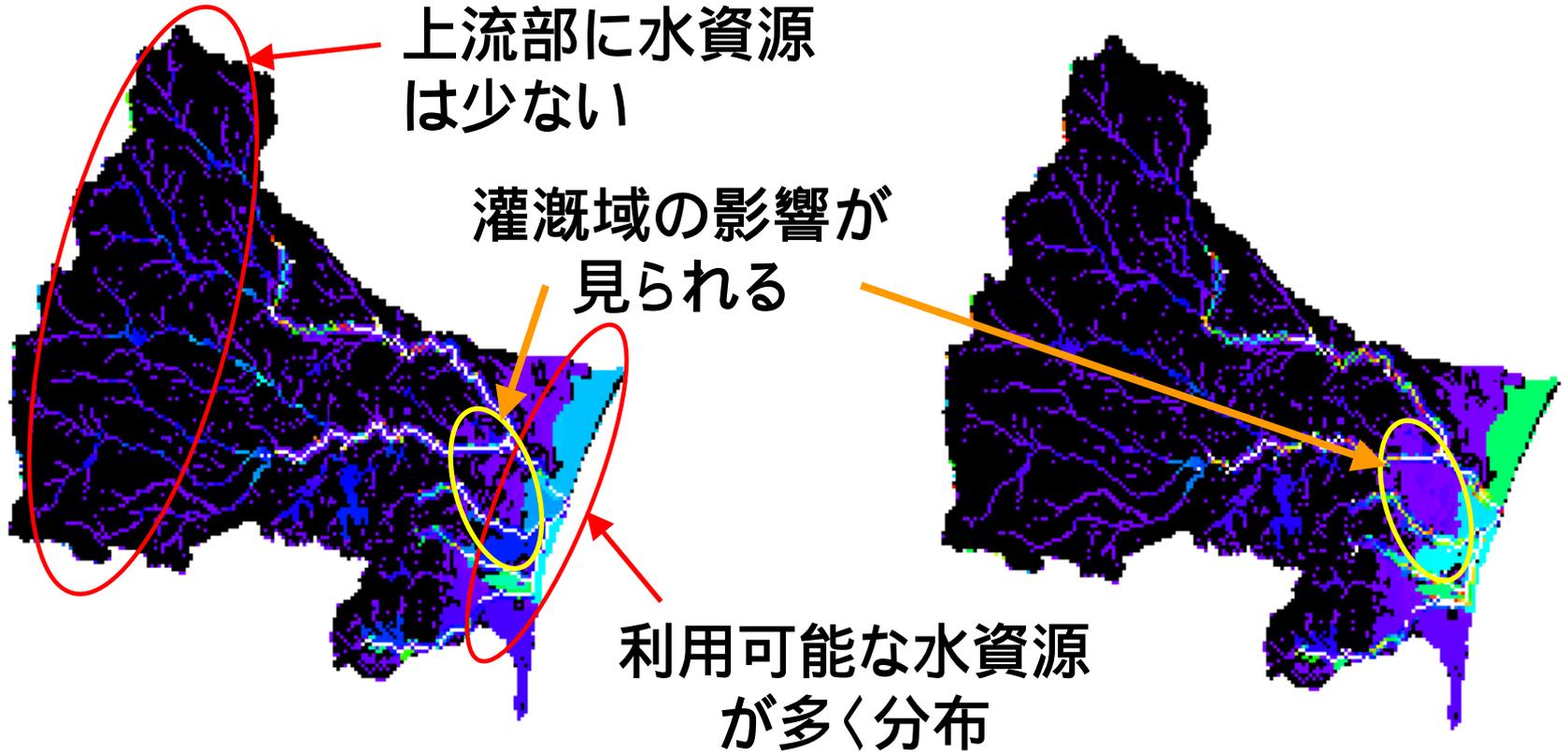
実測流量との比較



水資源分布図

1999年 3月

1999年 8月



結論

- 積雪，蒸発散，降水量，ダムからの放水，農業用水の取水を考慮した名取川流域の流出モデルを作成した。
- 計算流量は実測流量に近い値が得られ，本モデルの水資源管理モデルとしての妥当性が確認できた。
- 利用可能な水資源分布が把握できた。

成果と今後

- 河川技術論文集に2本の論文
- 土地利用変化や気候変動の水循環が予測された
- 渇水問題を流域開発の視点から考えるきっかけとなった
- 河川健全度の提案まで続ける