

# 気候変化の治水施策への影響に関する全国マクロ評価

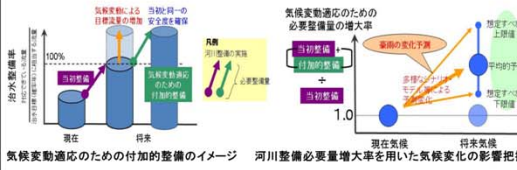
## 1. 研究の目的

治水施策の観点から気候変化に伴う豪雨の増大が109水系に与える影響に関して、ピーク流量、河川整備に必要な量、洪水超過確率の指標を用いて、気候予測の不確実性を考慮し、評価を行う。

## 2. 本研究の基本的な考え方

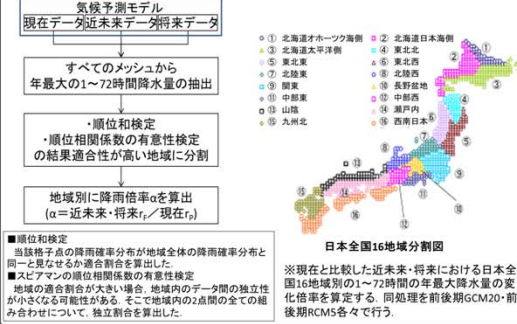
(1) 気候変動下における治水整備目標の設定  
 ・気候変化による降雨量変化が治水計画に与える影響を検討する際には、我が国においては、河川整備が未だ途上であることを踏まえる必要がある。  
 ・治水整備率が100%になったとしても、気候変化に伴う降雨量の増加により目標値は増加し、現在と同一の整備目標(確率規模)に対応するには「付加的整備」を実施する必要がある。

(2) 気候予測モデルの予測の信頼性  
 ・多様な気候予測モデル、シナリオによる予測変化は不確実性が存在し、予測データを使用する際には予測の信頼幅を考慮する必要がある。  
 ・予測幅を小さくするための確率統計上の工夫が必要である。



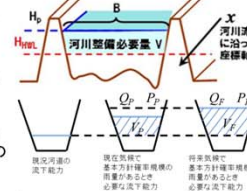
## 3. 降雨量の現在から将来への変化倍率の算定

・4つの気候予測モデル(前・後期のGCM20・RCMS)の予測データより、現在から将来にかけて年最大降雨量が何倍に増幅するかを算出する。  
 ・例えば、前期RCMSは10年間分のデータで、1グリッドから得られる年最大降雨量は10個であり、標本数が少ないため、降雨確率分布が同一と見なせる地域に分割し、その地域の最大降雨量サンプルを統計処理することでデータ数を補う。



## 4. ピーク流量・河川整備必要量・洪水超過確率

(1) ピーク流量  $Q$   
 ・実務で用いられている既往の算定手法  
 ・現在気候は整備方針の時間雨量  $r_p$   
 ・将来気候は雨量  $r'_p (= \alpha r_p)$   
 現在流量:  $Q_p$ , 将来流量:  $Q_f$ を算出する。

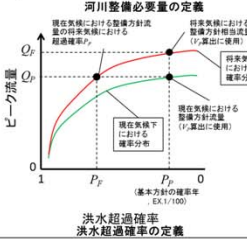


(2) 河川整備必要量  $V$   
 ・河川整備基本方針に示されている計画規模に相当する洪水を現況の整備途上の河道に流下させたとき、最高水位  $H_p$  が計画高水位  $H_{HWL}$  を上回る区間が生じる。  
 ・その区間が長大かつ川幅が広く、さらに計画高水位を上回った水深が大きいため、今後必要な整備規模が増大すると単純化し、これを河川整備必要量  $V$  と呼ぶ。  
 ・河川整備という多様な実務的施策群(河道の流下能力向上、洪水調節施設の整備、それら維持管理など)の必要量の総和と仮定

$$V = \int_{H_{HWL}}^{H_p} B \cdot f(H_p - H_{HWL}) dx$$

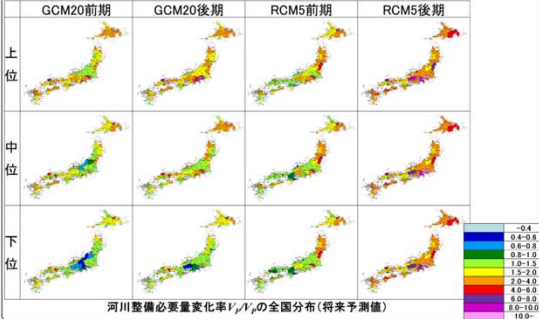
ここで、 $B$ は水位  $H_p \sim H_{HWL}$  間の平均川幅、 $f$ は  $H_p > H_{HWL}$  の場合、 $H_p - H_{HWL} \leq 500$  の場合、 $f$ は  $> 500$  となる関数である。  
 $H_p, H_{HWL}$  はいずれも河口からの距離  $x$  の関数であり、国管理区間の河川総延長にわたって定義される。

(3) 洪水超過確率  $P$   
 ・計画規模  $P_p$  (1/100等) における時間雨量  $r'_p$  にピーク流量  $Q_p$  が対応する。  
 ・現在気候における確率規模別雨量から確率規模別流量を算出し、流量確率分布を作成(緑線)  
 ・同様に将来気候における流量確率分布(赤線)を作成し、 $Q_p$  の将来気候における洪水超過確率  $P_f$  を算定する。



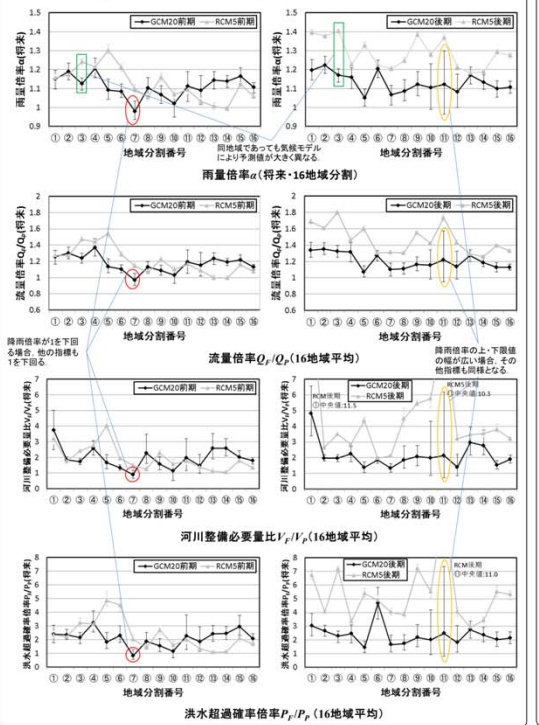
## 5. 変化比率の算出

・4. で求めた指標の現在と将来を比較するため、それぞれの変化比率  $Q_f/Q_p, V_f/V_p, P_f/P_p$  を算出する。  
 $V_f/V_p$  を例に示す。全体的に降雨倍率  $\alpha$  の結果が反映されており、ほとんどの水系で増加傾向にある。水系によっては降雨変化により、鋭敏な変化を示している。



## 6. 各モデルの $\alpha, Q_f/Q_p, V_f/V_p, P_f/P_p$ (16地域平均)

・ $Q_f/Q_p, P_f/P_p$  は、大局的には  $\alpha$  の地域分布に対応して値が変化する傾向がある。  
 ・これと同様の傾向が  $V_f/V_p$  にも認められるが明瞭ではない。その原因は、 $V_p$  は雨量倍率に応じて単調に増加するもの、現在において河道整備達成度合いが高い水系では  $V_p$  が非常に小さいため、 $V_f/V_p$  が大きな値を得るためである。



## 8. まとめ

- (1) 治水施策を計画・実践する立場からは、モデル予測の信頼性を向上させ、 $\alpha$  の推定幅が極力小さくなり、モデル更新において各地域の  $\alpha$  値が安定(モデル更新の度に数字が大きく変わり、それに施策が大きく影響されない状況)することが好ましい。
- (2) 一方で気候変動の影響を見越した治水等の施策の取り組み方に関する議論を本格化させることも求められる。

## 7. 各モデルの $\alpha, Q_f/Q_p, V_f/V_p, P_f/P_p$ (全国平均)

・河川整備必要量は気候変動適応の困難度にある程度対応する指標であることから、幅の大きさは、極端現象予測結果のわずかなズレが、適応施策の困難度を大きく変える状況を示すものと言える。

