

将来河川流量の推計に向けた d4PDFバイアス補正手法の空間補間

渡部哲史（九州大学）

阿部紫織・中村要介（三井共同建設コンサルタント）

2025/6/19

河川シンポジウム@土木学会

要点

- 点単位のバイアス処理データをメッシュデータにするための方法を開発しました。
- 国土技術政策総合研究所からDIASにて公開されている「全国版d4PDFダウンスケーリングデータのバイアス補正データ」（西村ら, 2025）に適用可能。
 - 水資源への影響評価 → 連続データ
- 手法の検証として、観測点が1地点しかない流域において手法を適用した場合の実験を行いました。
 - （想定）大きな河川の場合観測点が多く、観測点からのティーセン分割により降水分布の考慮がある程度可能だが、そもそも1点しかないような流域では空間分布の考慮が重要であるはず。
→ 複数の観測点がある場合の検証は阿部ら（2025）にて実施
- 河川計画に資するデータ開発を進めたいのでご意見・ご要望をぜひお願いします。

バイアス処理（補正）

- 気象観測値や再解析データなど気候モデル出力値と比較する対象を「参照値」としたとき、**気候モデル出力値と参照値の間の差異をバイアスと定義**し、このバイアスを適切に処理することについて考える。
- ここでは、バイアスは系統的なものであり、統計的な分析において適切に処理できると仮定する。
- この仮定の下、気候モデル出力値を操作することが一般的にバイアス補正（bias correction）もしくはバイアス調整（bias adjustment）と呼ばれている。
（略）
- 気候モデル出力値と参照値の差をバイアスと定義することから、**バイアス補正結果は参照値によって異なる。**

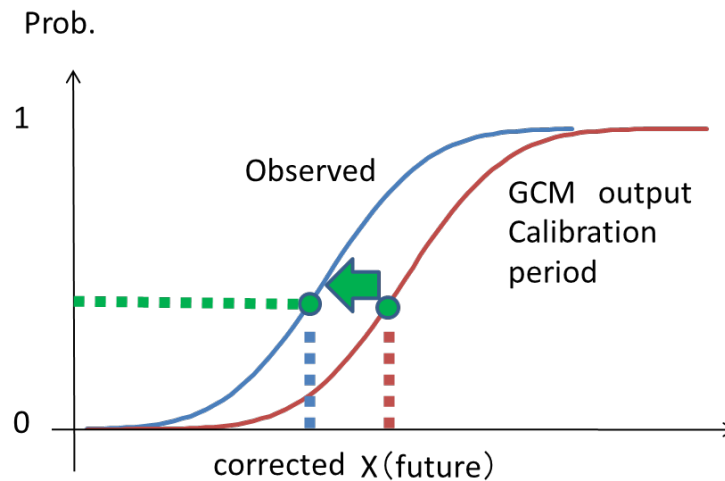
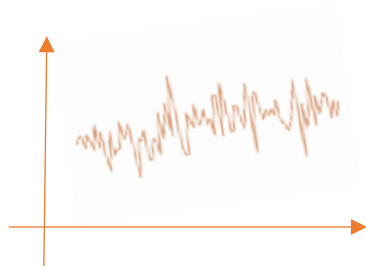
シンプルなバイアス処理の例

Simulation

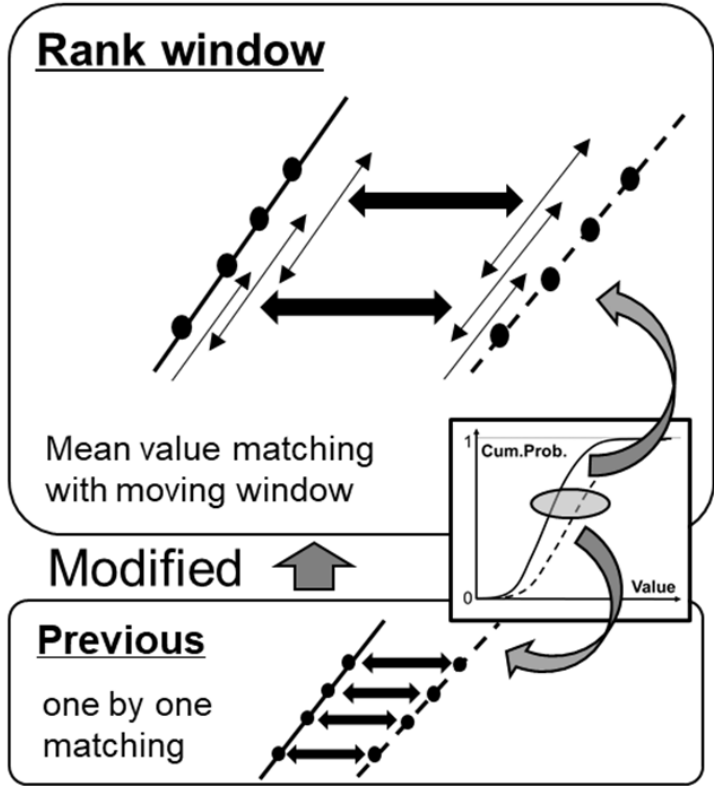
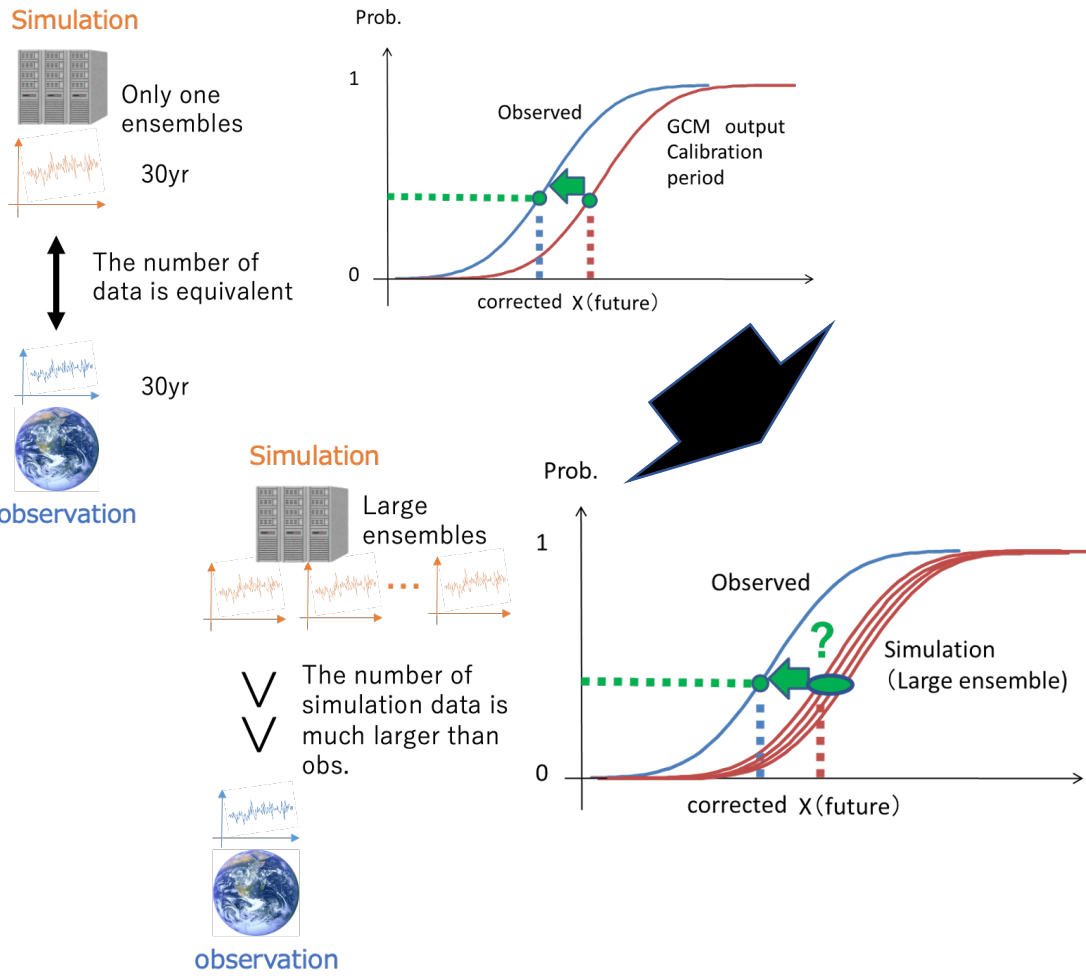
統計的な特徴を比較

Reference
(observation)

累積確率が等しい値は同一であると仮定。



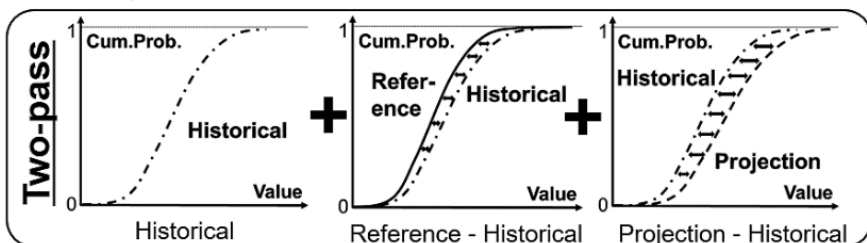
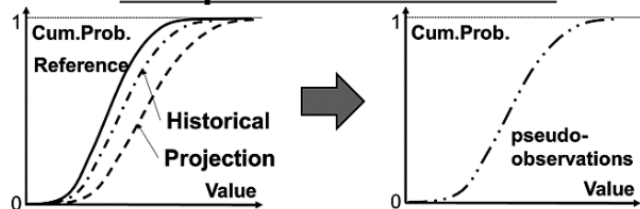
大規模アンサンブル気候予測データのバイアス処理



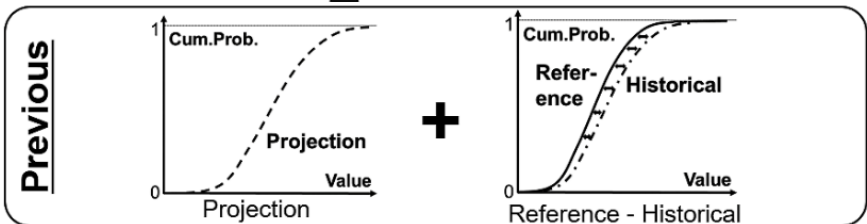
データセット(WBC)

- 国土技術政策総合研究所からDIASにて公開
「全国版d4PDFダウンスケーリングデータのバイアス補正データ」(西村ら, 2025)
- Two pass, Dial Window 法による補正データ (Watanabe et al., 2020)

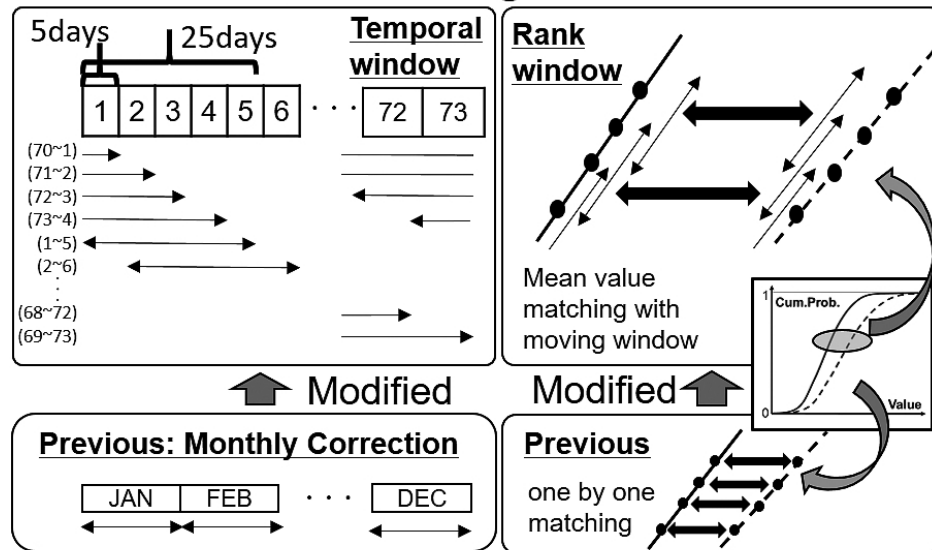
Two-pass bias correction



Modified



Dual moving window



実際のデータでは5日ではなく1日単位の移動窓を設定

点単位→面データ

- メッシュ単位のバイアス処理を行うための課題
 - [参照値に関する課題]
全ての地点（メッシュ）に十分な参照値がない。
 - [メッシュ間の連続性に関する課題]
メッシュで独立に処理を行うとメッシュ間の連続性が失われる可能性がある。

従来の方法

気候予測

参照値
(再解析データなど)

メッシュ毎
に比較

気候予測

今回作成する方法

補正

空間
内挿

アメダス点
で比較

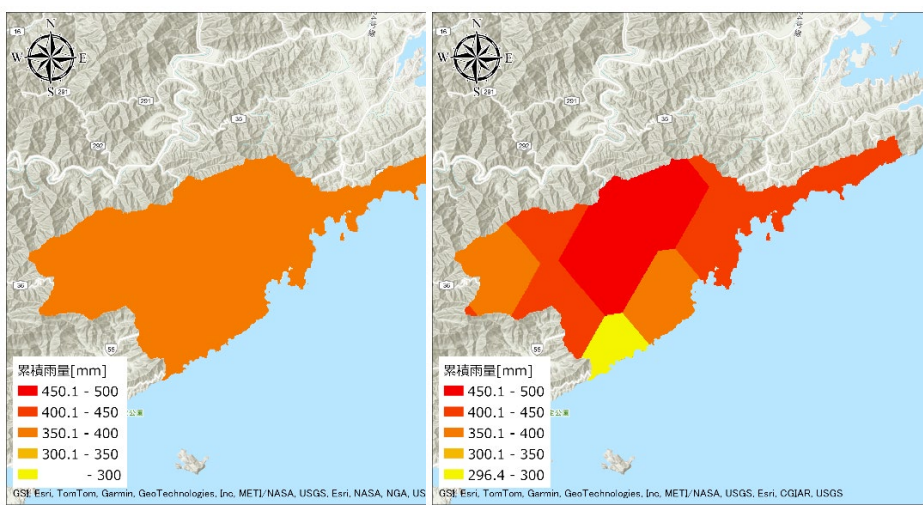
空間
内挿

地形効果の反映などに課題はあるが、
参照値を踏まえると現時点では妥当な手法

結果を内挿するのでは
なくバイアス処理の
パラメータを内挿

実験：日和佐川における考察

- 対象：日和佐川
 - 面補データの効果を確認するために流域内に1点のみ観測が存在する流域として選定
 - 従来の方法では、流域全体に一様の雨が与えられる。



近傍4点から日和佐を推計した検証

	当該地点処理	d4PDF出力 (処理なし)	提案手法
2.5%	554.6	577.6	559.0
5%	460.4	496.5	486.4

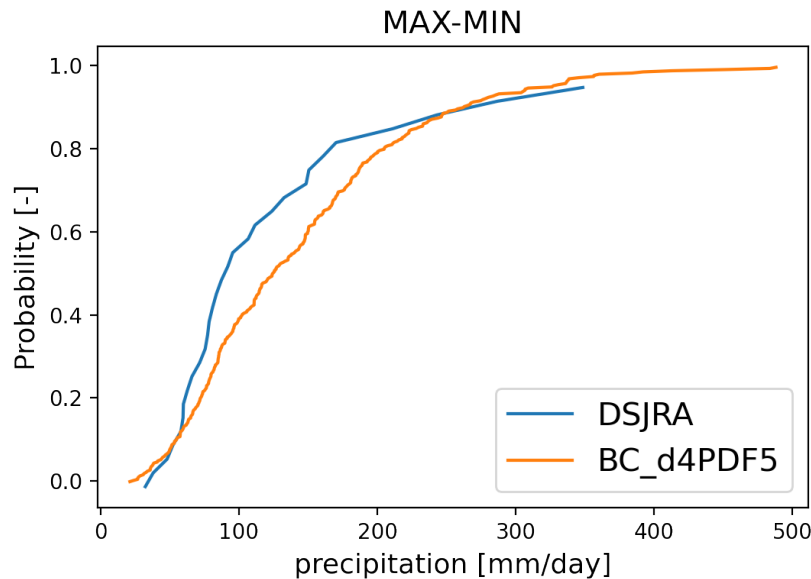
手法は妥当に機能している

二級水系日和佐川
(流域面積71.0km², 幹川流路延長21.0km)

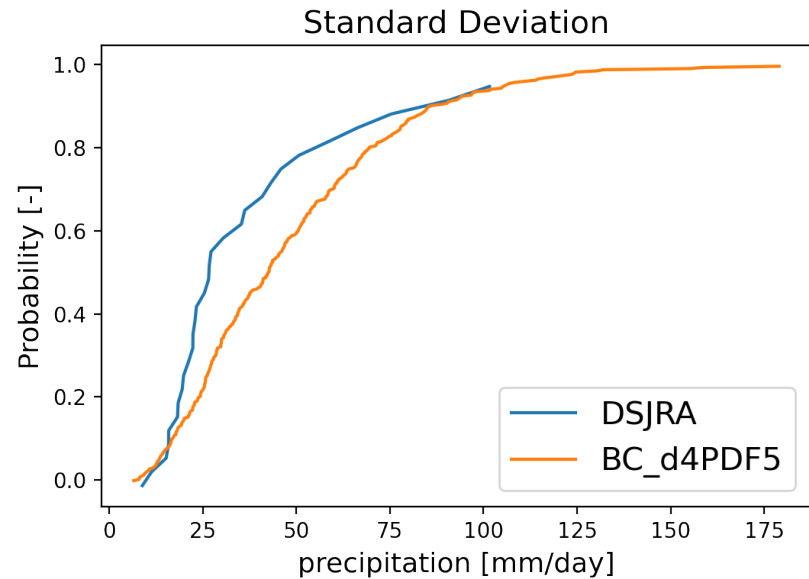
面補正の必要性

Q:そもそも流域内の雨はどれくらいばらついている？
＝メッシュ間での雨量の差は？

年最大事例（DSJRA 30サンプル, d4PDF_5 360サンプル）を対象に
対象10メッシュの「最大－最小」と「標準偏差」を求めた



点データの場合最大＝最小のため
この値は0になる

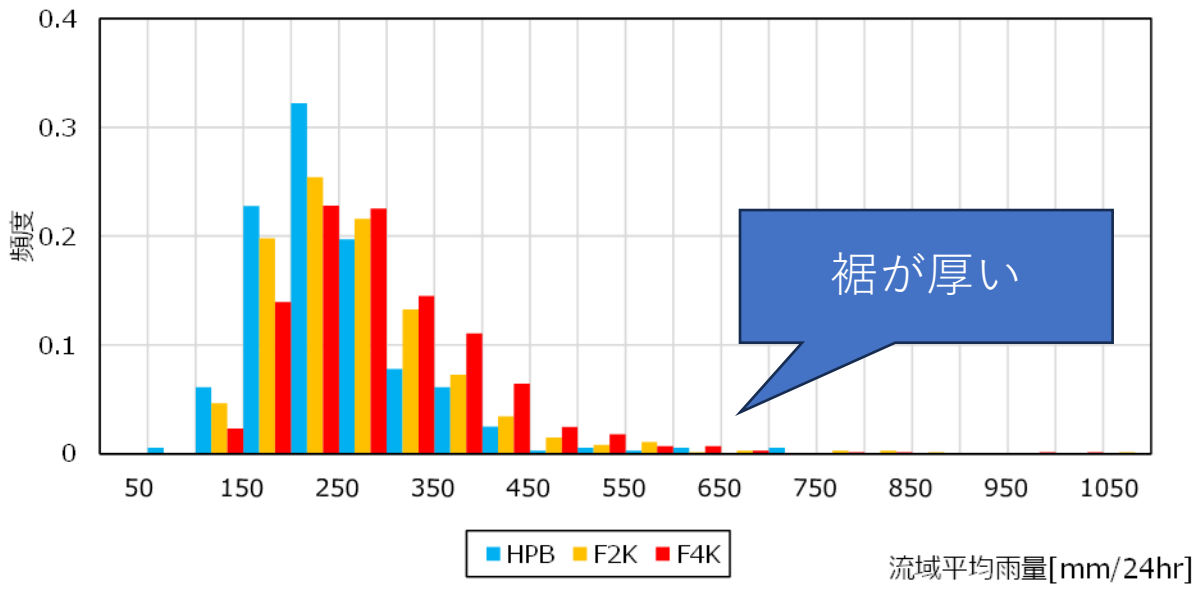


点データの場合最大＝最小のため
標準偏差も 0

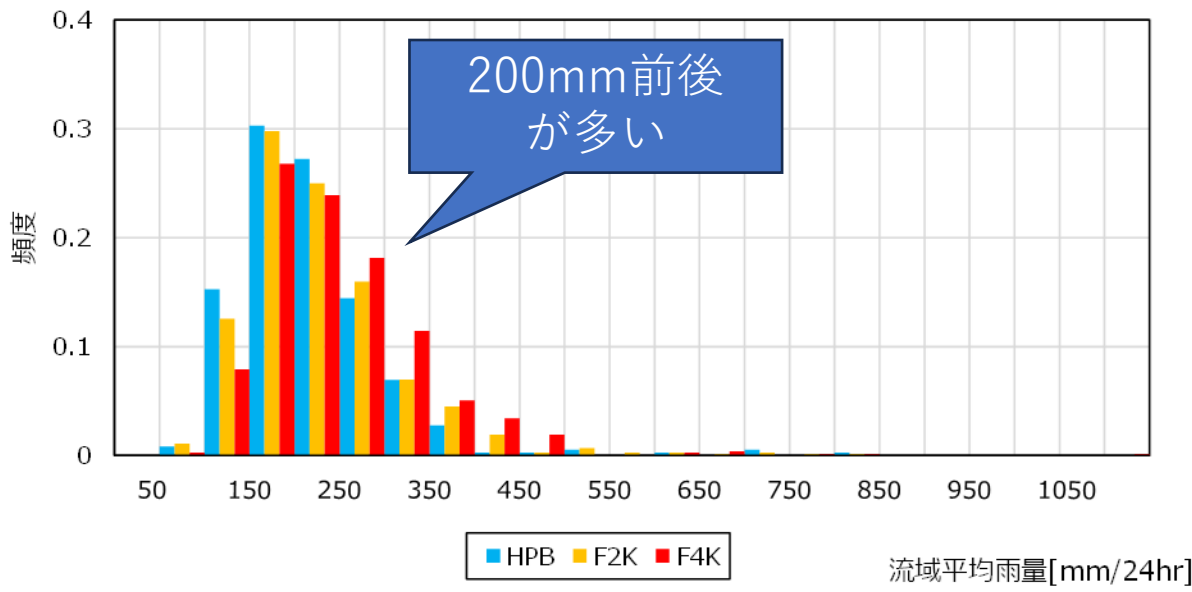
DSJRA : 5kmの再解析実験結果。JRA55を力学的DSした結果

年最大降水量の出現頻度

面BC

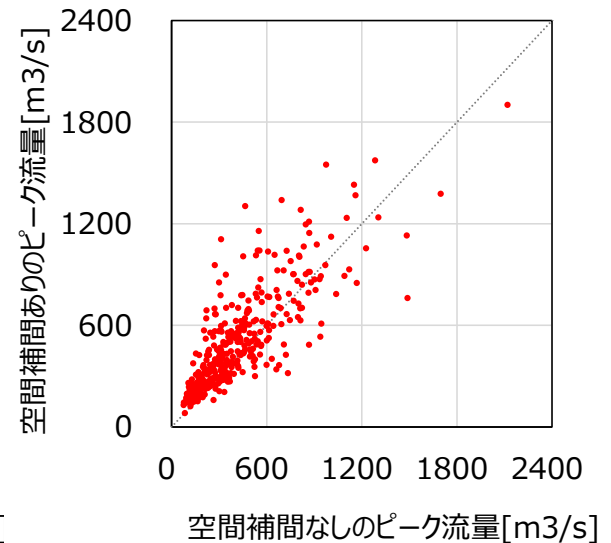
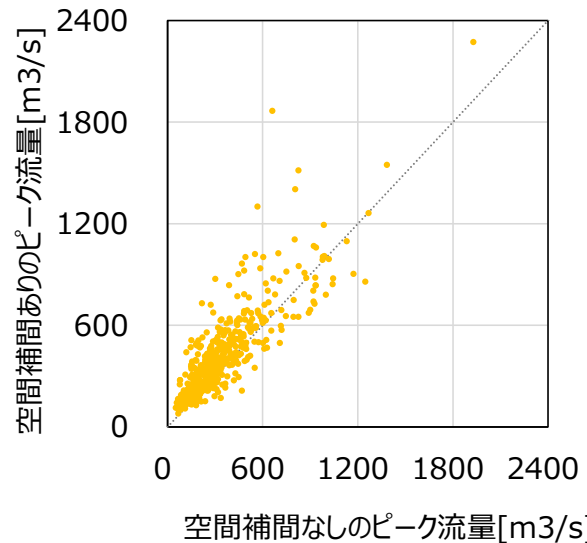
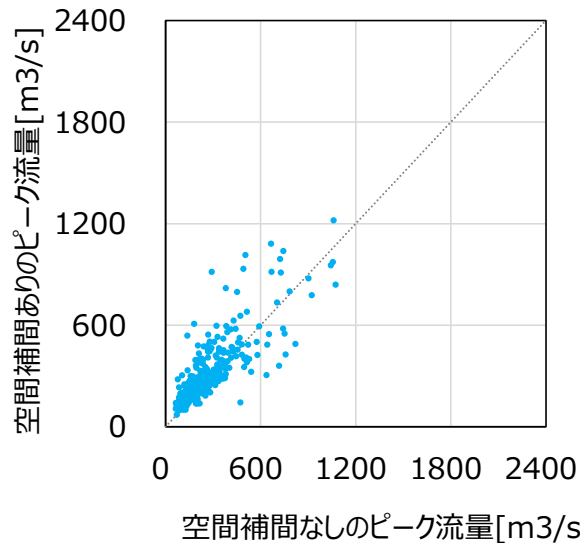
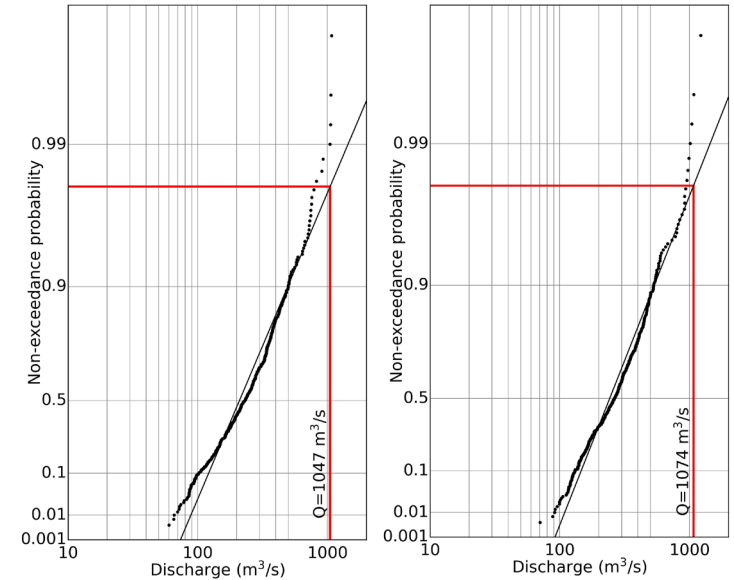


点BC



流量推計における比較

- 将来にかけてより両者の差が大きくなる傾向
 - 多様な降水パターンの影響
- 極値に限らず全体的に差が大きい
 - 極値に関しては（現在実験では）差が小さい



まとめ

- 点単位のバイアス処理データをメッシュデータにするための方法を開発しました。
- 国土技術政策総合研究所からDIASにて公開されている「全国版d4PDFダウンスケーリングデータのバイアス補正データ」（西村ら, 2025）に適用可能。
 - 水資源への影響評価 → 連続データ
- 観測点が1地点しかない流域である日和佐川において手法を適用した場合の検証を行いました。
 - 面データ作成手法の妥当性を検証から示しました。
 - 降水量の分布を無視することは適切ではなく、面データの有益性が示唆されました。
 - 流量データの比較から、中規模の流量において差が大きく、将来変化の検討時に両者の差が大きい傾向があることがわかりました。
- 河川計画に資するデータ開発を進めたいのでご意見・ご要望をぜひお願いします。