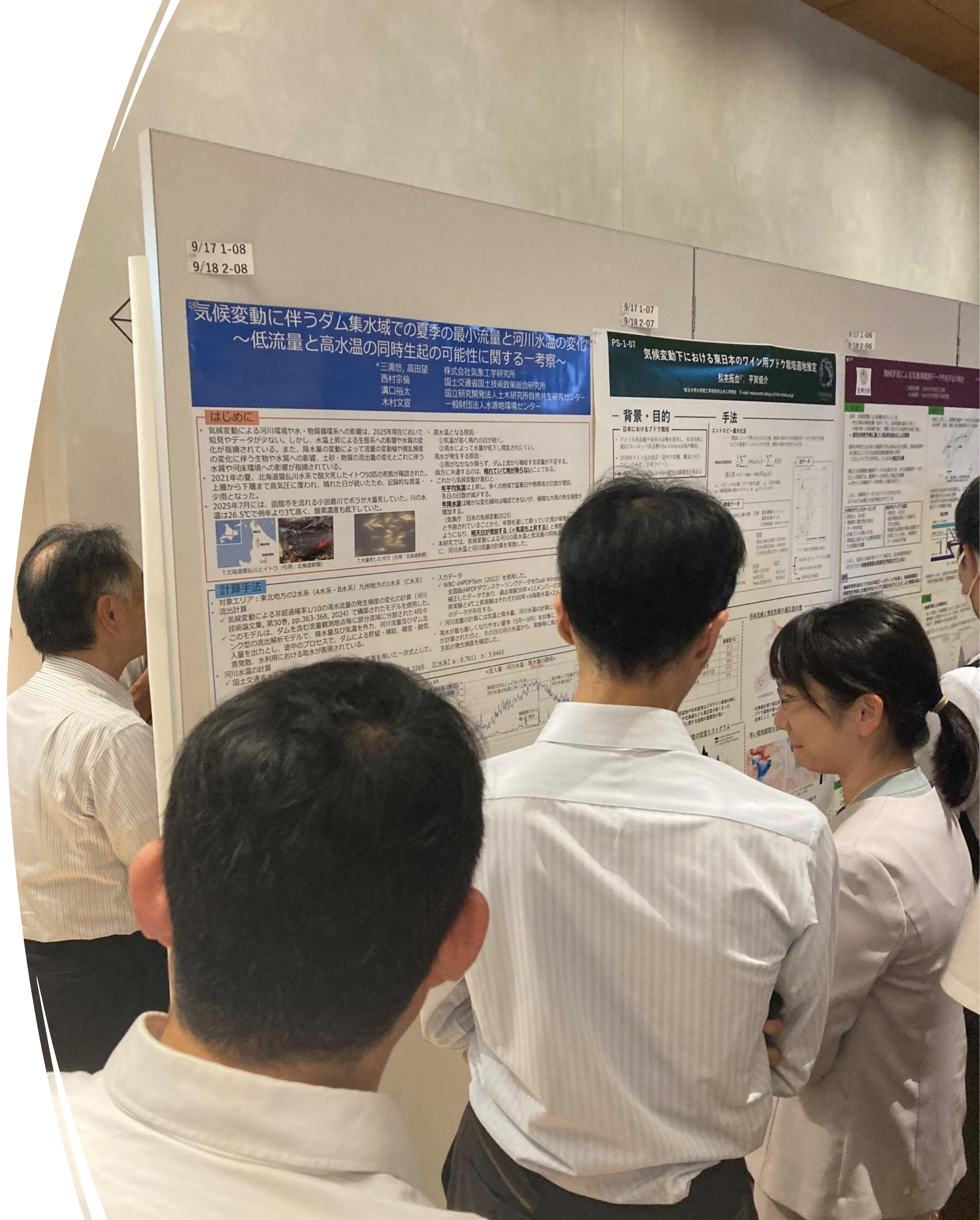


水文・ 水資源学会 2025年度 研究発表会

(当社社員 発表風景)



気候変動に伴うダム集水域での夏季の最小流量と河川水温の変化 ～低流量と高水温の同時生起の可能性に関する一考察～

*三浦悠, 高田望
西村宗倫
溝口裕太
木村文宣

株式会社気象工学研究所
国土交通省国土技術政策総合研究所
国立研究開発法人土木研究所自然共生研究センター
一般財団法人水源地環境センター

はじめに

- 気候変動による河川環境や水・物質循環系への影響は、2025年現在において知見やデータが少ない。しかし、水温上昇による生態系への影響や水質の変化が指摘されている。また、降水量の変動によって流量の変動幅や攪乱頻度の変化に伴う生物や水質への影響、土砂・物質の流出量の変化とこれに伴う水質や河床環境への影響が指摘されている。
- 2021年の夏、北海道猿払川水系で酸欠死したイトウ50匹の死骸が確認された。上層から下層まで高気圧に覆われ、晴れた日が続いたため、記録的な高温・少雨となった。
- 2025年7月には、函館市を流れる小田島川でボラが大量死していた。川の水温は26.5℃で例年より3℃高く、酸素濃度も低下していた。



↑北海道猿払川とイトウ（引用：北海道新聞）



↑大量死したボラ（引用：北海道新聞）

- 高水温となる原因…
 - ①気温が高く晴れの日が続く。
 - ②渇水によって水量が低下し攪乱されにくい。
- 渇水が発生する原因…
 - ①雨がなかなか降らず、ダム上流から補給する流量が不足する。
- 両方に共通するのは、**晴れていて雨が降らない**ことである。
- これから気候変動が進むと…
 - 年平均気温**は上昇し、多くの地域で猛暑日や熱帯夜の日数が増加、冬日の日数が減少する。
 - 年降水量**は確かな変化傾向は確認できないが、極端な大雨の発生頻度が増加する。（気象庁 日本の気候変動2025）
 - と予測されていることから、年間を通して降っていた雨が単発的に降るようになり、**晴天日が増加する（＝気温も上昇する）**と推察される。
- 本研究では、気候変動による河川の高水温と低流量の同時生起の把握を目的に、河川水温と河川流量の計算を実施した。

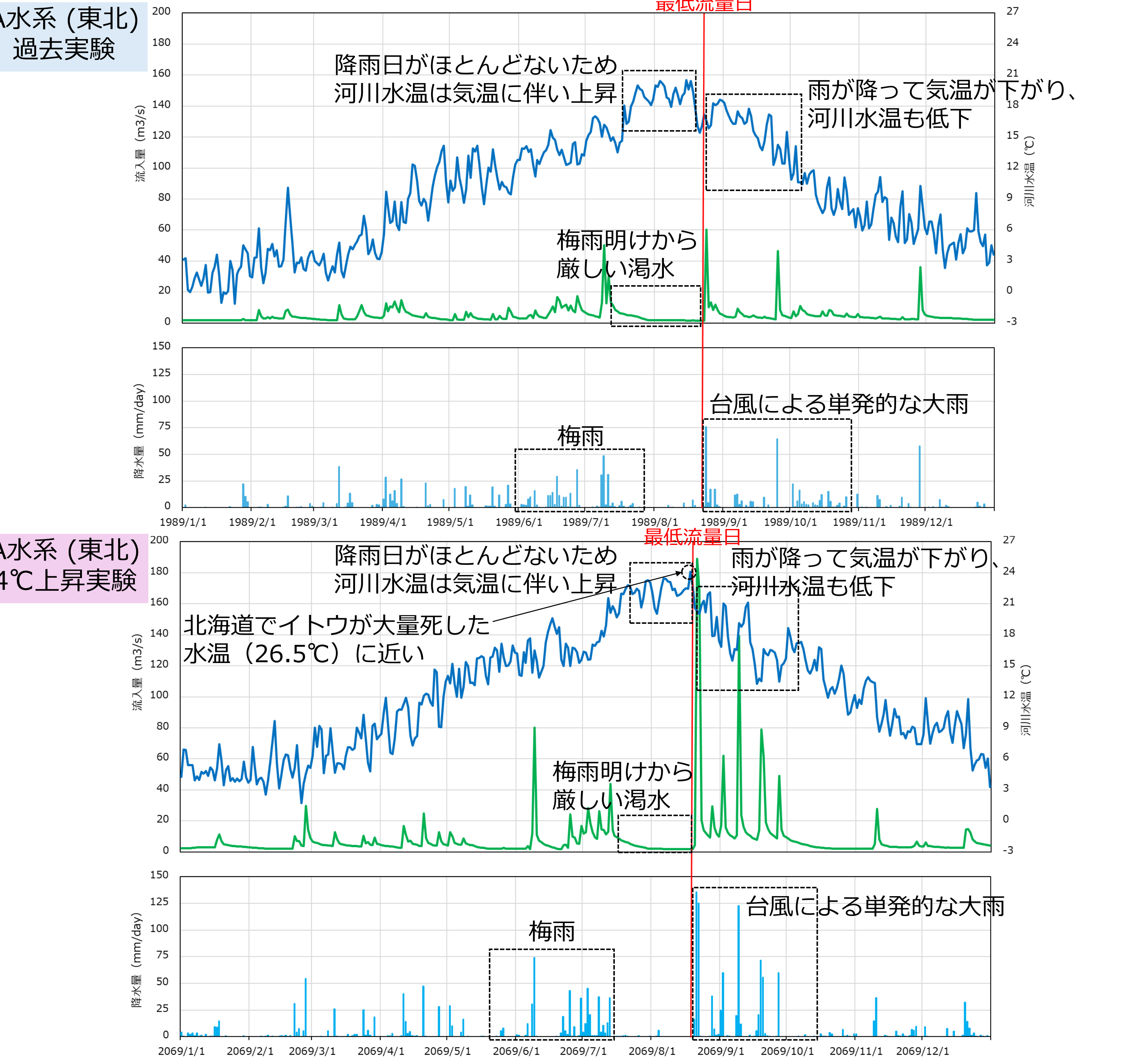
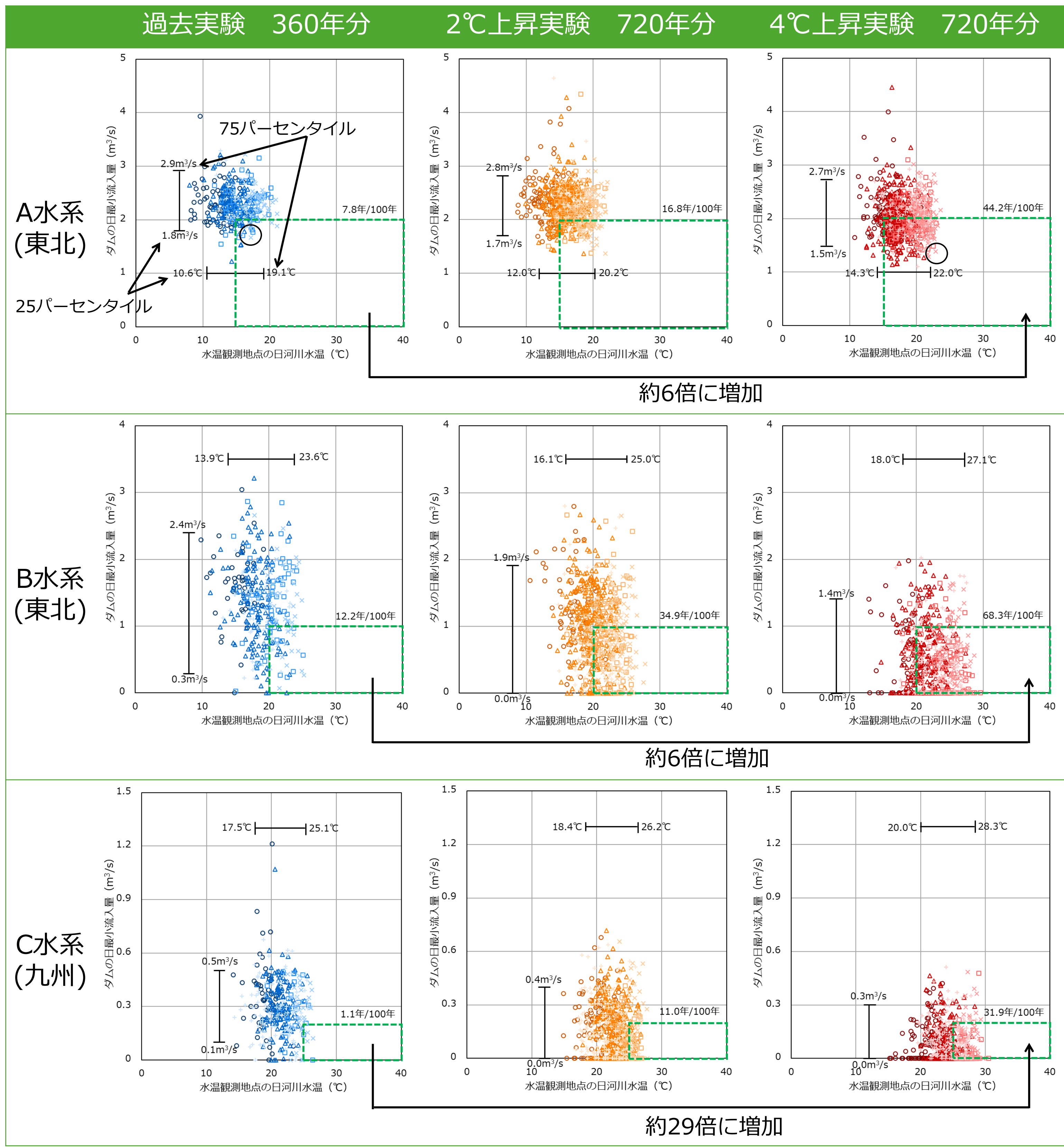
計算手法

- 対象エリア：東北地方の2水系（A水系・B水系）九州地方の1水系（C水系）
 - 流出計算
 - ✓気候変動による非超過確率1/10の渇水流量の発生頻度の変化の計算（河川技術論文集, 第30巻, pp.363-368, 2024）で構築されたモデルを使用した。
 - ✓このモデルは、ダムを含む流量観測地点毎に部分流域に分割された4段タンク型の流出解析モデルで、降水量及び気温を外力、河川流量及びダム流入量を出力とし、途中のプロセスで、ダムによる貯留・補給、積雪・融雪、蒸発散、水利用における取水が表現されている。
 - 河川水温の計算
 - ✓国土交通省水管理・国土保全局の方法に倣い、気温を用いた一次式とした。
河川水温 = 地上気温 × a + b
- 【A水系】a : 0.6579 b : 2.9398 【B水系】a : 0.7988 b : 3.3265 【C水系】a : 0.7611 b : 3.9465

- 入力データ
 - ✓WBC-d4PDF5km（2022）を使用した。
全国版d4PDFダウンスケーリングデータをDual-Window法でバイアス補正したデータであり、過去実験30年×12メンバーの360年分、2℃上昇実験と4℃上昇実験はそれぞれ60年×6海面水温×2メンバーの720年分のデータが存在する。
 - ✓河川流量の計算には気温と降水量、河川水温の計算には気温を使用した。
- 渇水が最も厳しくなりやすい夏季（5月～9月）を対象に、ダムの最低流入量が計算された日と、その日の河川水温から、実験毎に高水温と低流量の同時生起の発生頻度を確認した。

結果と考察

「ダム最低流入量と河川水温の関係」○5月 △6月 □7月 ×8月 +9月



今後の課題

- 3水系を対象に高水温と低流量の同時生起に関する試算を行い、気候変動により同時生起の頻度が増加する結果が得られた。
- 今回は3水系を対象としたが、全国には109の一級水系と2700を超える二級水系があり、気候変動が水温及び流量に与える影響は、河川毎・地点毎に異なると考えられる。
- 解析対象地点を増やして気候変動が水温及び流量に与える影響について、全国横断的な整理を行うことが今後の課題である。

