

令和5年度 琵琶湖・淀川水質保全機構 研究助成
2023年3月22日(金) 成果報告会

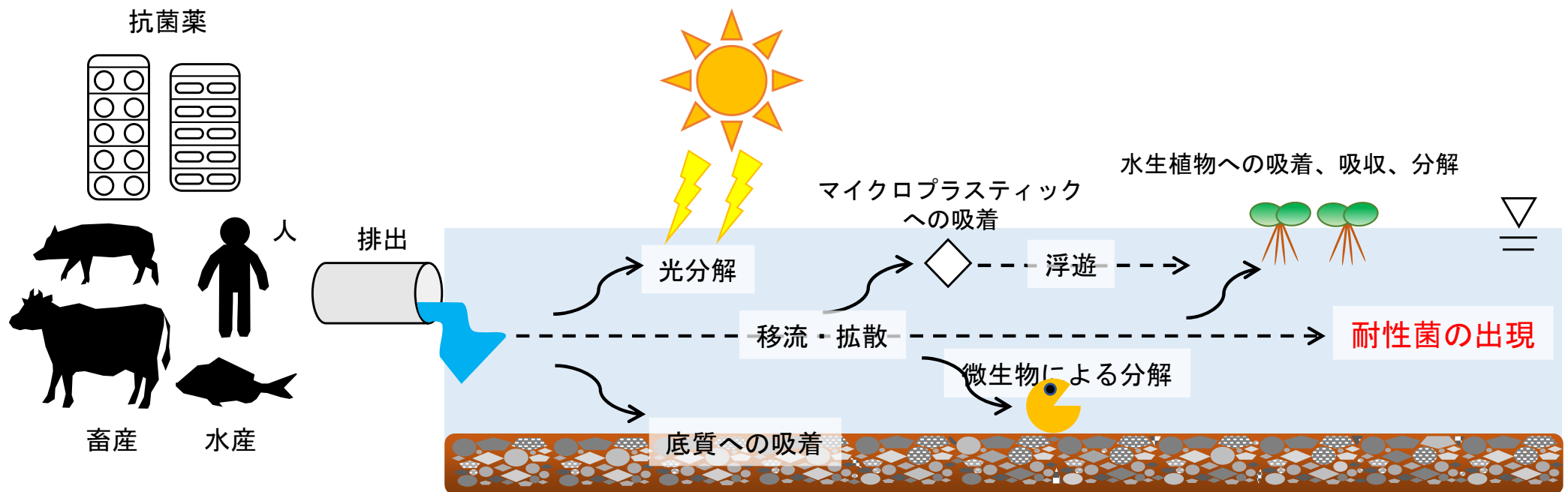
琵琶湖・瀬田川流域における 抗生物質による水環境汚染の実態解明



立命館大学 澤田和子

抗生物質

- ✓ 抗生物質は、細菌や真菌の産生物質であり、他の微生物の細胞壁の合成や機能、DNAの合成を阻害し、静菌・殺菌作用を示す。
- ✓ 抗菌薬は、微生物感染症の予防や治療のため、医療や農畜水産業などの分野において必要不可欠なものである。



アンピシリン、オキシテトラサイクリン、エリスロマイシン、リンコマイシンの物性調査から、リンコマイシンは水環境中に残存しやすいことが示唆された。(澤田ら, 2023)

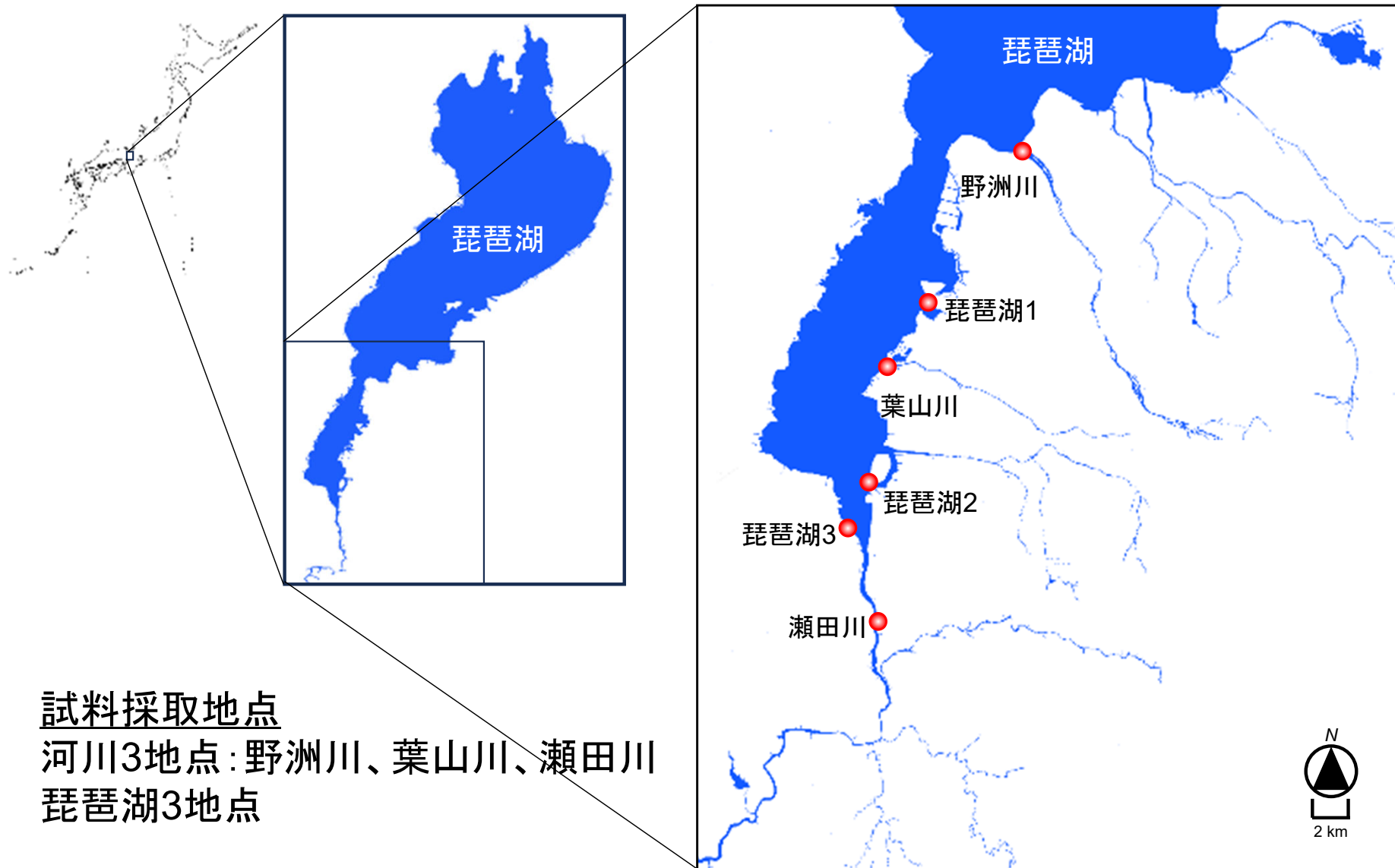
本研究の対象抗菌薬

抗菌薬	エリスロマイシン (EM)	リンコマイシン (LCM)	レボフロキサシン(LVFX)
	マクロライド系	リンコマイシン系	ニューキノロン系
構造式	環境リスク初期評価		薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン (2016-2020)
分子式	$C_{37}H_{67}NO_{13}$	$C_{18}H_{34}N_2O_6S$	$C_{18}H_{20}FN_3O_4$
分子量 (g/mol)	733.93	406.54	361.38
抗菌スペクトル	グラム陽性菌、マイコプラズマ	グラム陽性菌	グラム陽性菌、陰性菌、マイコプラズマ、緑膿菌
作用機序	リボソーム50Sサブユニットに作用して、タンパク質合成を阻害	リボソーム50Sサブユニットに作用して、タンパク質合成を阻害	DNAの複製を阻害
販売量(2005~2021年)	17~107 t/年	21~48 t/年	17~20 t/年 (2002) (八十島ら, 2004)
予測環境中濃度(PEC)/ 予測無影響濃度(PENC)	0.08	0.12	リスクなし (八十島ら, 2004)

研究目的

- ✓ 水環境中に残存し易いと推定されるEM、LCMおよびLVFXを対象として、水環境中の実態を明らかにする

調査地点



試料採取地点

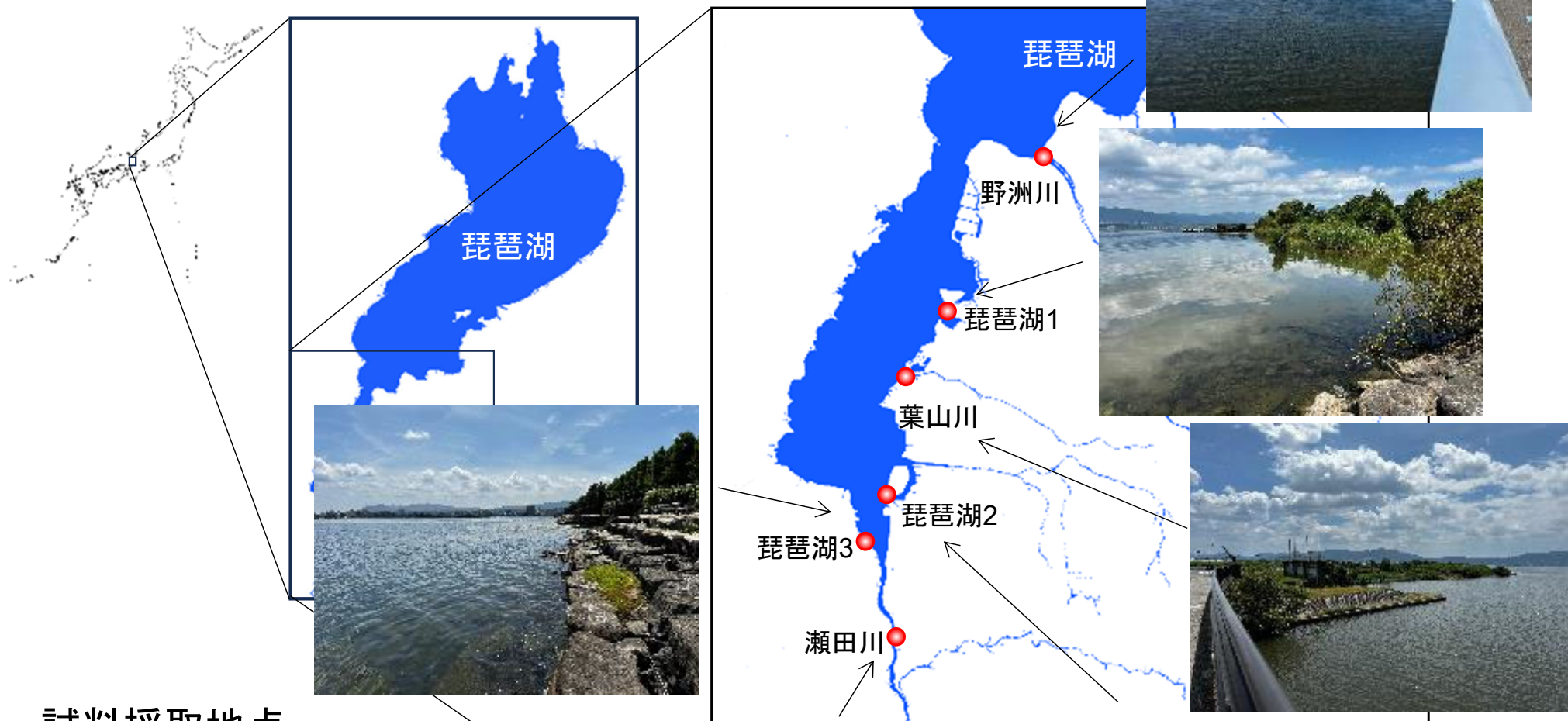
河川3地点: 野洲川、葉山川、瀬田川

琵琶湖3地点

試料採取日

2023年8月3日(夏季)、10月13日(秋季)、2024年1月8日(冬季)

調査地点



試料採取地点

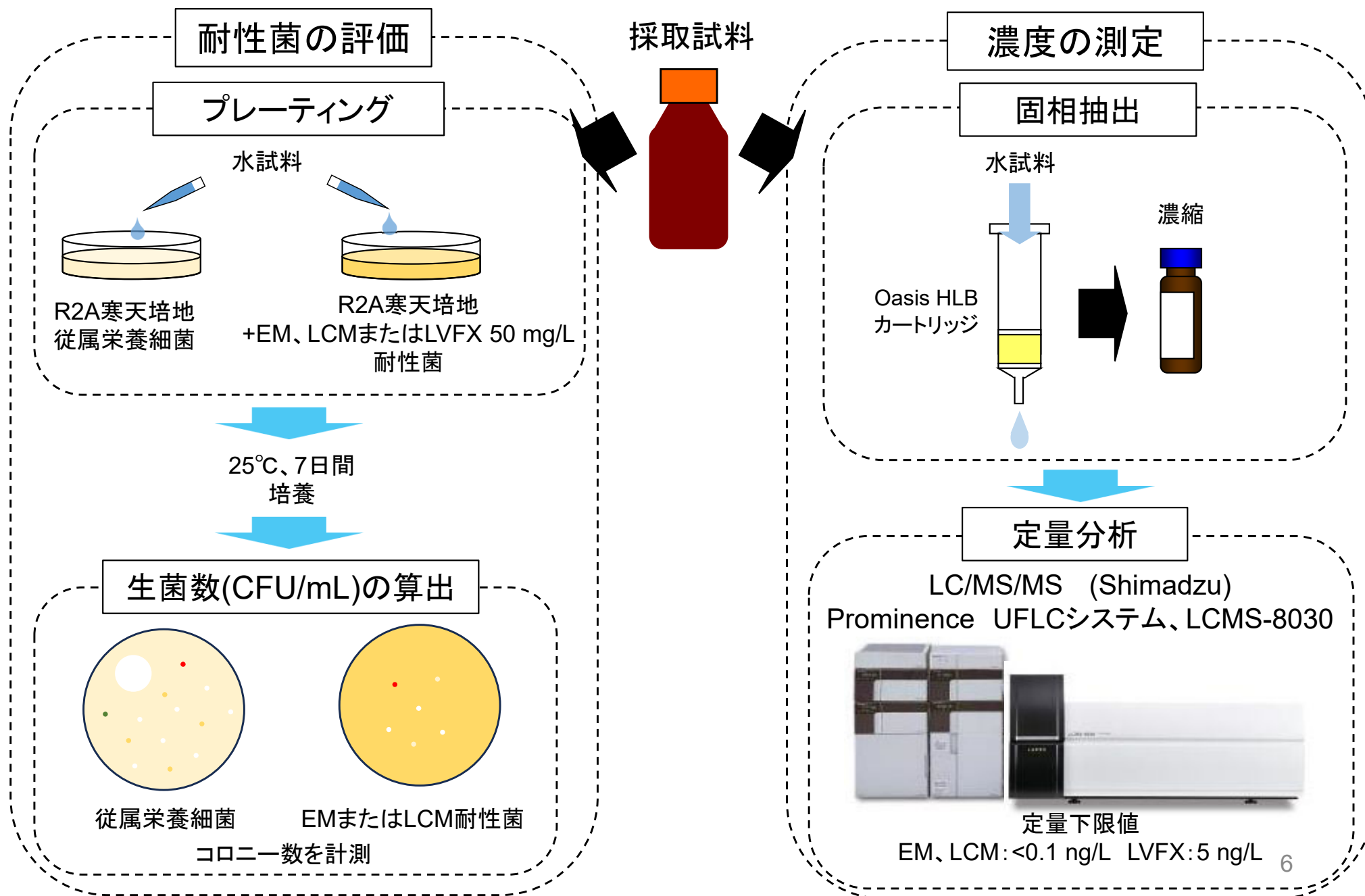
河川3地点:野洲川、葉山川、瀬田川
琵琶湖3地点

試料採取日

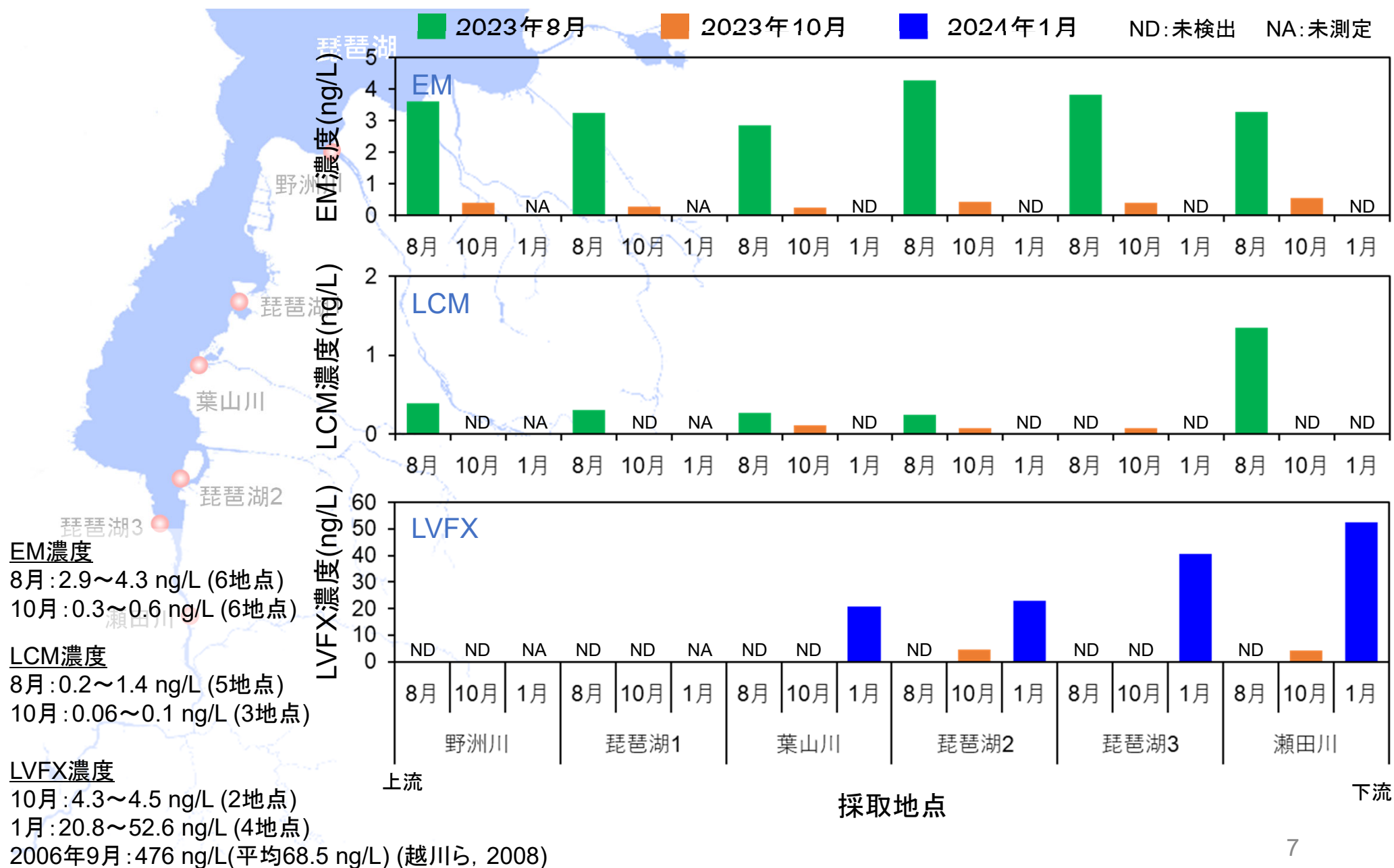
2023年8月3日(夏季)、10月13日(秋季)

冬季

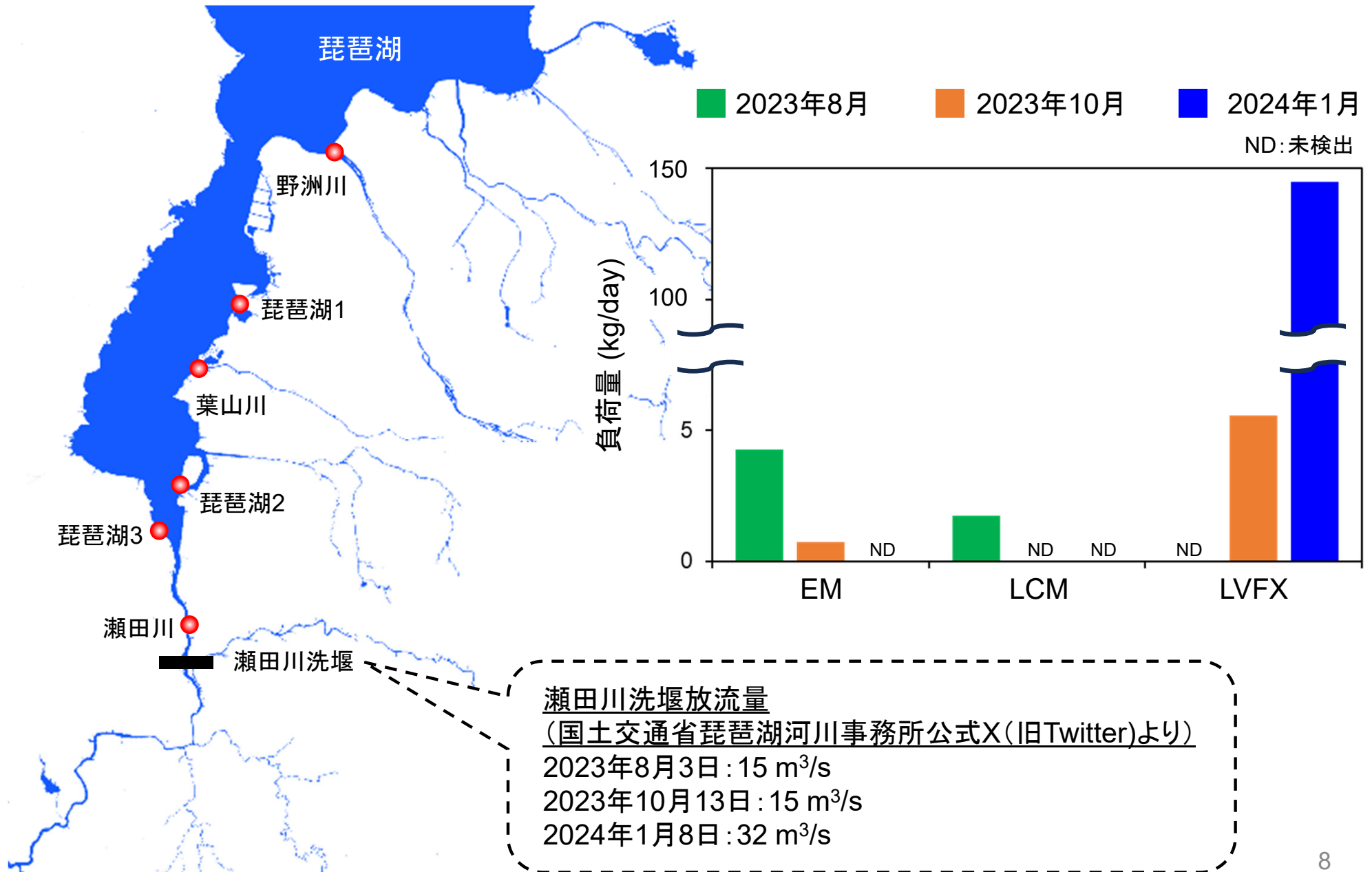
実験方法



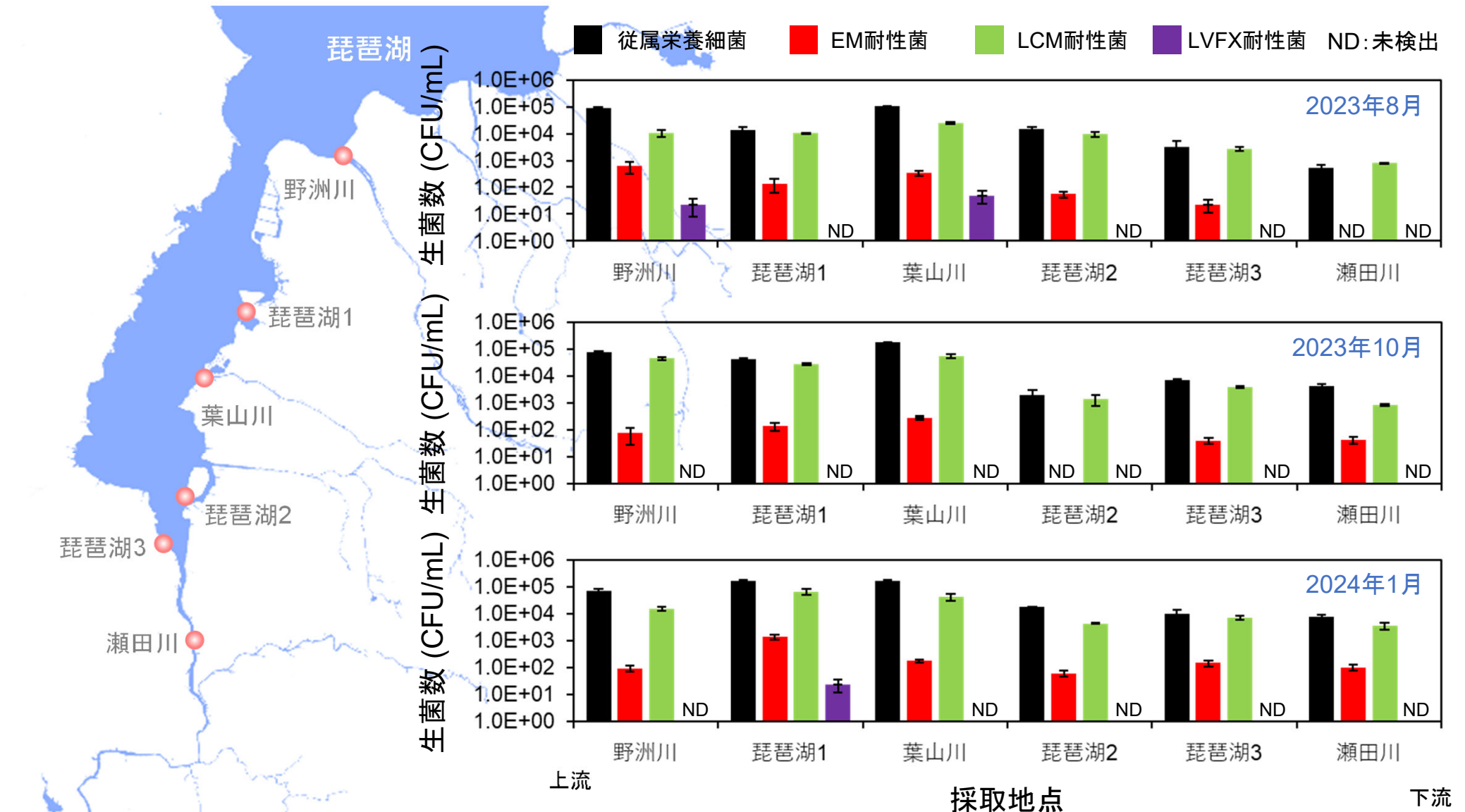
抗菌薬の存在濃度



瀬田川下流への負荷量



耐性菌の分布



EM耐性菌

$2.3 \times 10 \sim 1.4 \times 10^3$ CFU/mL (16/18)

LCM耐性菌

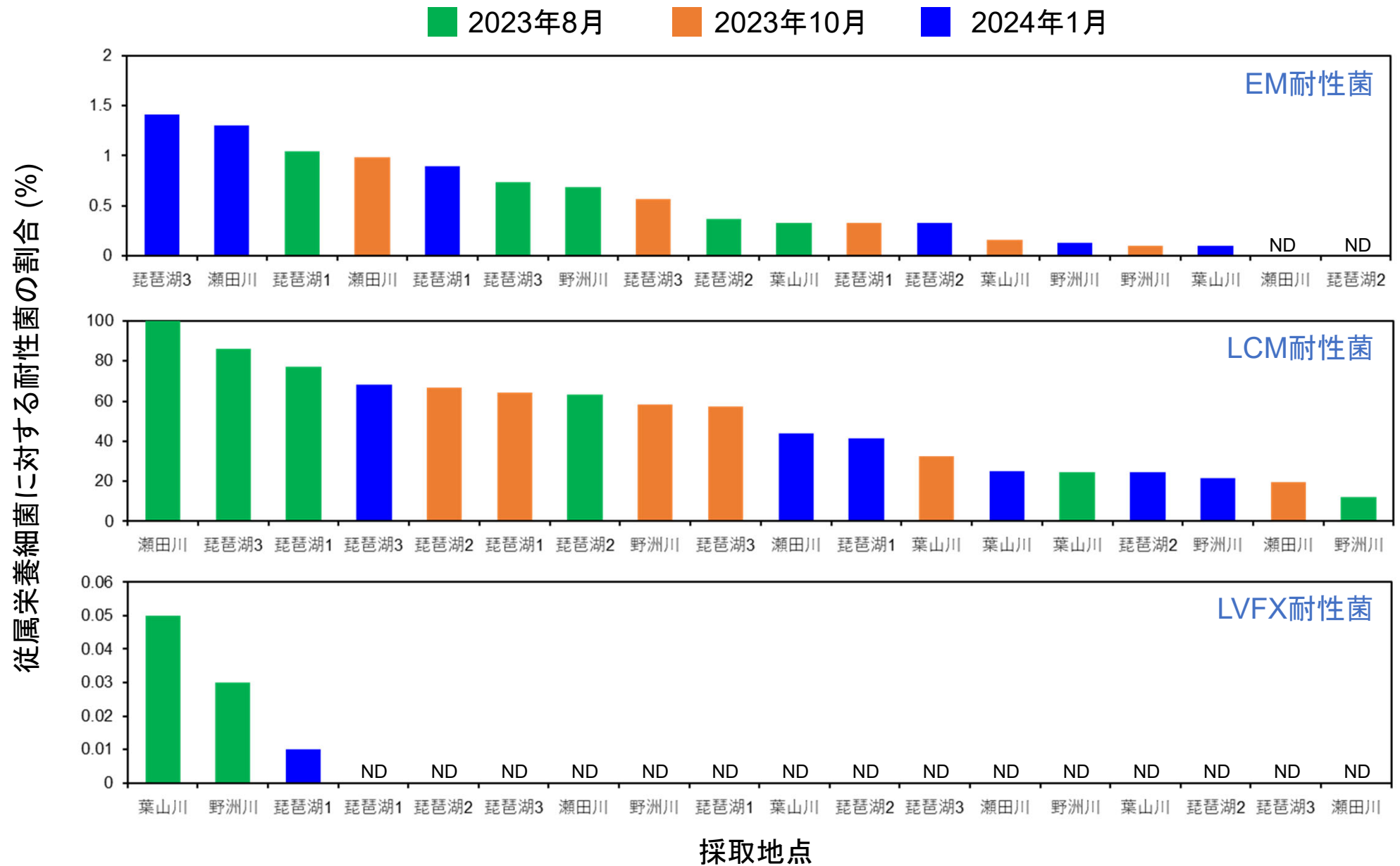
$7.8 \times 10^2 \sim 6.7 \times 10^4$ CFU/mL (18/18)

LVFX耐性菌

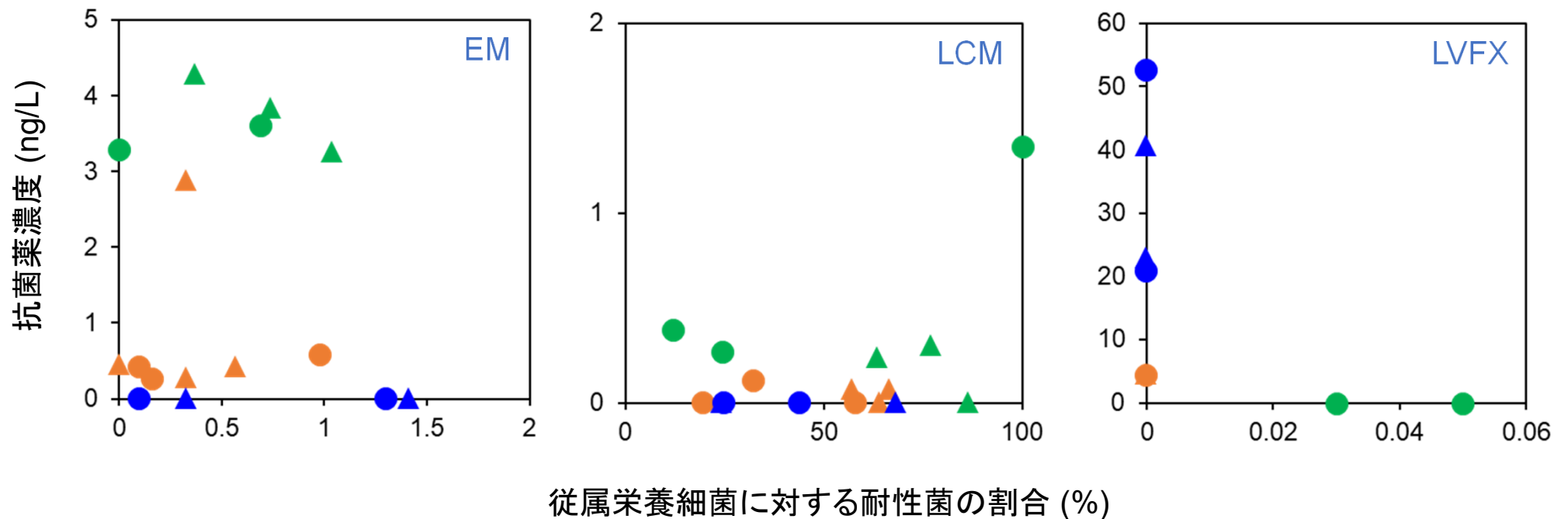
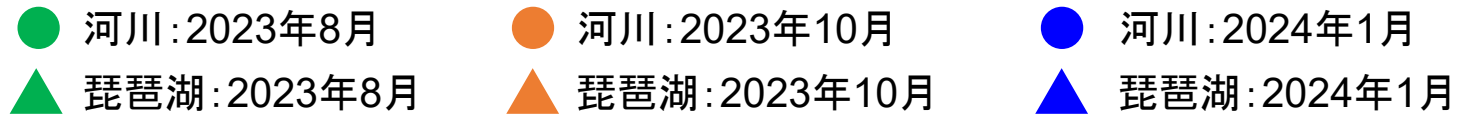
$2.3 \times 10 \sim 5.0 \times 10$ CFU/mL (3/18)

1.04×10^2 CFU/mL (越川ら, 2008)

耐性菌の割合



存在濃度と耐性菌の割合の相関



✓ 存在濃度と従属栄養細菌に対する耐性菌の割合の相関がみられなかった

まとめ

- EMおよびLCMは夏季(8月)、LVFXは冬季(1月)に高濃度になる傾向
- EMおよびLCM耐性菌は河川・湖水中の広範囲に一定数存在

今後の課題

- ✓ EM、LCMおよびLVFXの存在濃度の詳細な季節変動

謝辞

本研究は、令和5年度公益財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構水質保全研究助成による助成を受けて実施しました。ここに記して謝意を表します。