

福島第一原発近傍の河川では、一部淡水魚の¹³⁷Cs濃度が基準値を超え出荷規制が続いている。本研究では、河川・ダム湖において生物に移行しやすい形態である溶存態¹³⁷Cs濃度がどのような環境因子により規定されるかについて、10年間の観測の結果をもとに分析した。

1. 河川水・ダム放流水中の溶存態¹³⁷Cs濃度の観測結果

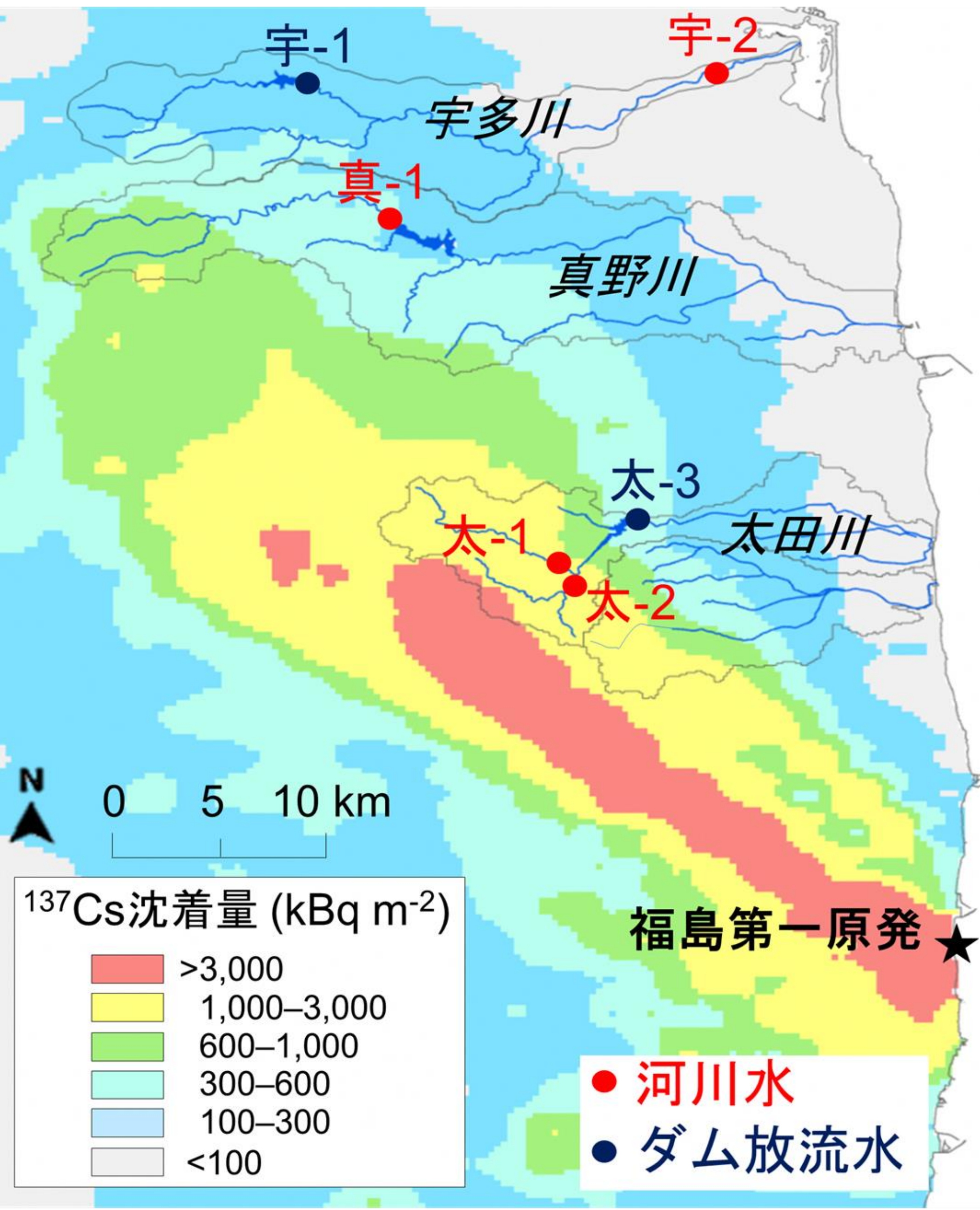


図1 観測地点

平水時の河川水・ダム放流水(図1)に含まれる溶存態¹³⁷Cs濃度は季節変動を伴いながら半減期 $\lambda = 2.5 \sim 6.2$ 年で減衰した(図2)。

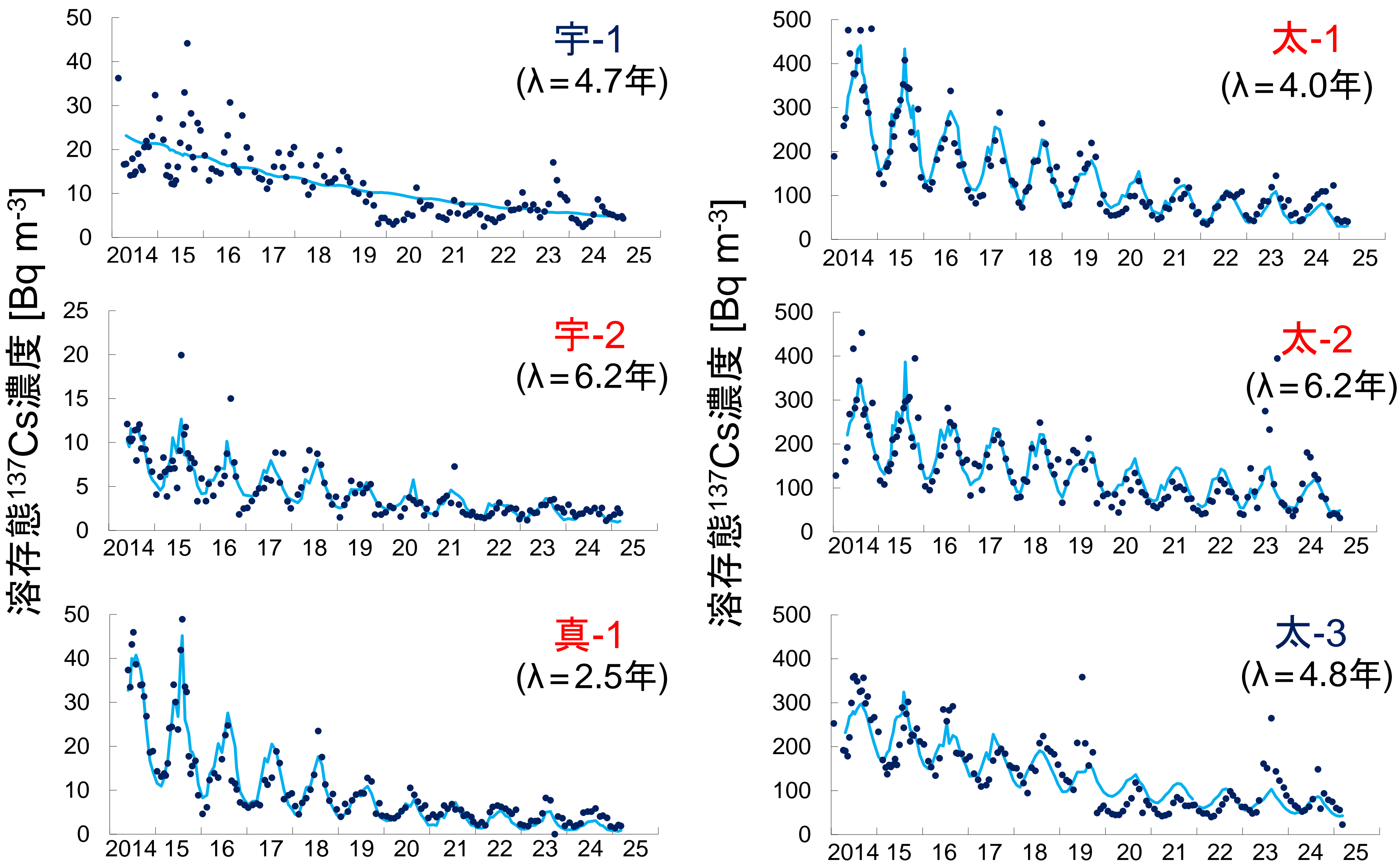


図2 溶存態¹³⁷Cs濃度の経年変化. 点:実測値, 線:水温を考慮した近似式

2. 河川水の溶存態¹³⁷Cs濃度の形成要因

水中の懸濁物質中¹³⁷Cs濃度に対する溶存態¹³⁷Cs濃度の比(分配係数)と水温の関係は、農地河川ではvan't Hoff式の回帰性が高く、森林河川では低かった(図3)。森林河川の溶存態¹³⁷Cs濃度は落葉・落枝(リター)からの溶脱成分 K^+ ・DOC濃度に対し正の相関を示したことから(図4)、森林河川の溶存態¹³⁷Cs濃度は懸濁物質とのイオン交換ではなくリターからの¹³⁷Cs溶脱によって規定され、その供給ポテンシャルの経年低下が示唆された。

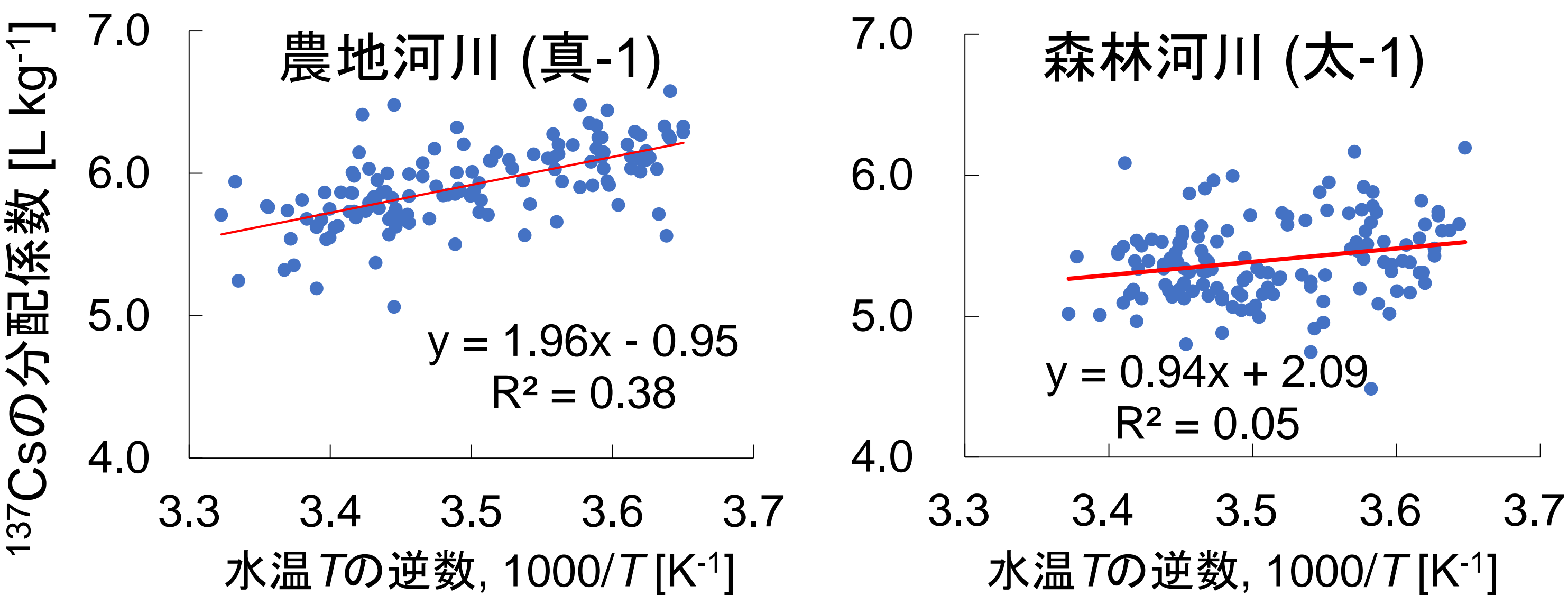


図3 van't Hoff式による¹³⁷Csの分配係数と水温の関係

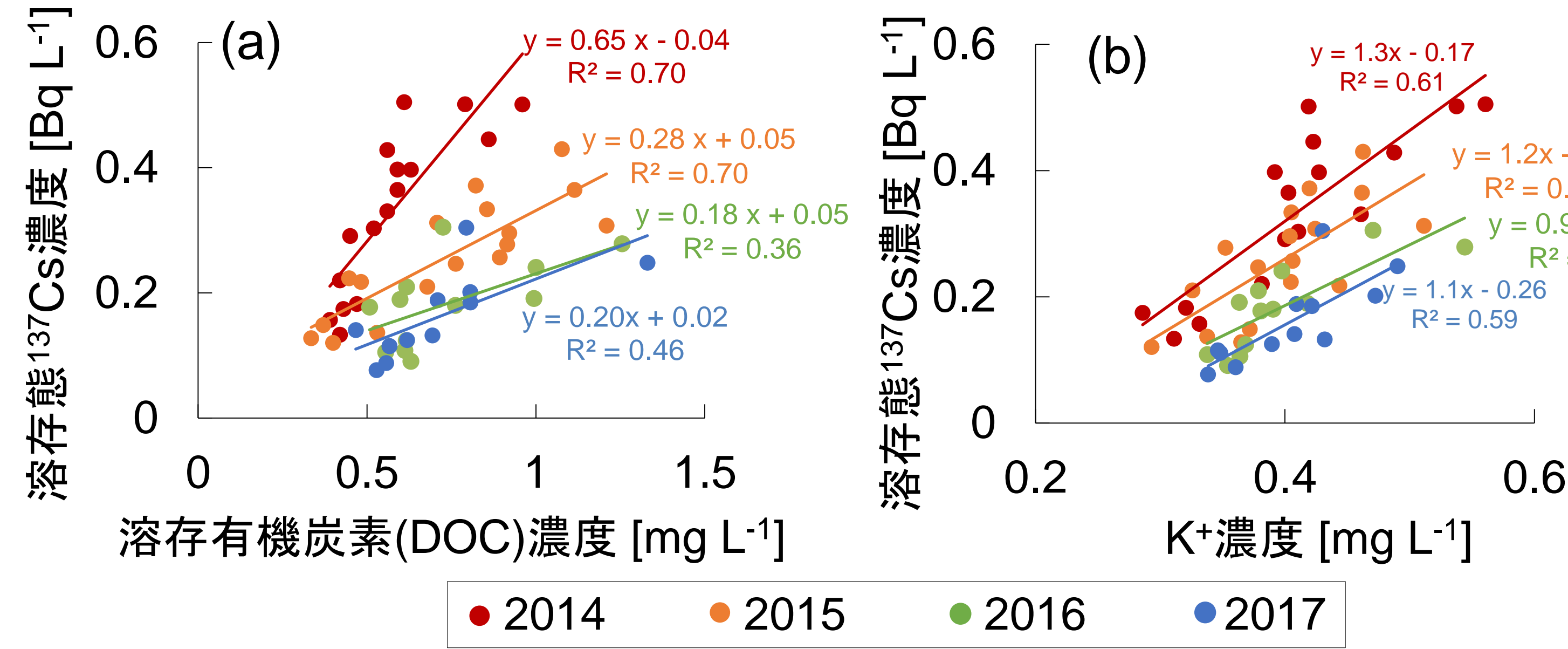


図4 森林河川の溶存態¹³⁷Cs濃度と(a) K^+ , (b)DOC濃度の関係

3. ダム湖水の溶存態¹³⁷Cs濃度の形成要因

横川ダム湖の溶存態¹³⁷Cs濃度は夏季・中流部の底層で高く(図5a)、溶存態¹³⁷Csの年間放流量は年間流入量に比べて高かった(図5b)。ダム湖底質を一定の酸素濃度・温度下で培養した結果、底質から湖水への¹³⁷Csの移動速度は夏の高温・中流部湖底の環境条件(嫌気・20℃)で最も高かった(図6)。従ってダム湖水の溶存態¹³⁷Cs濃度は、湖底が嫌気化し温度が上昇する夏季の中流部を中心に、底質からの¹³⁷Cs脱離の影響を受けて上昇することが示唆された。

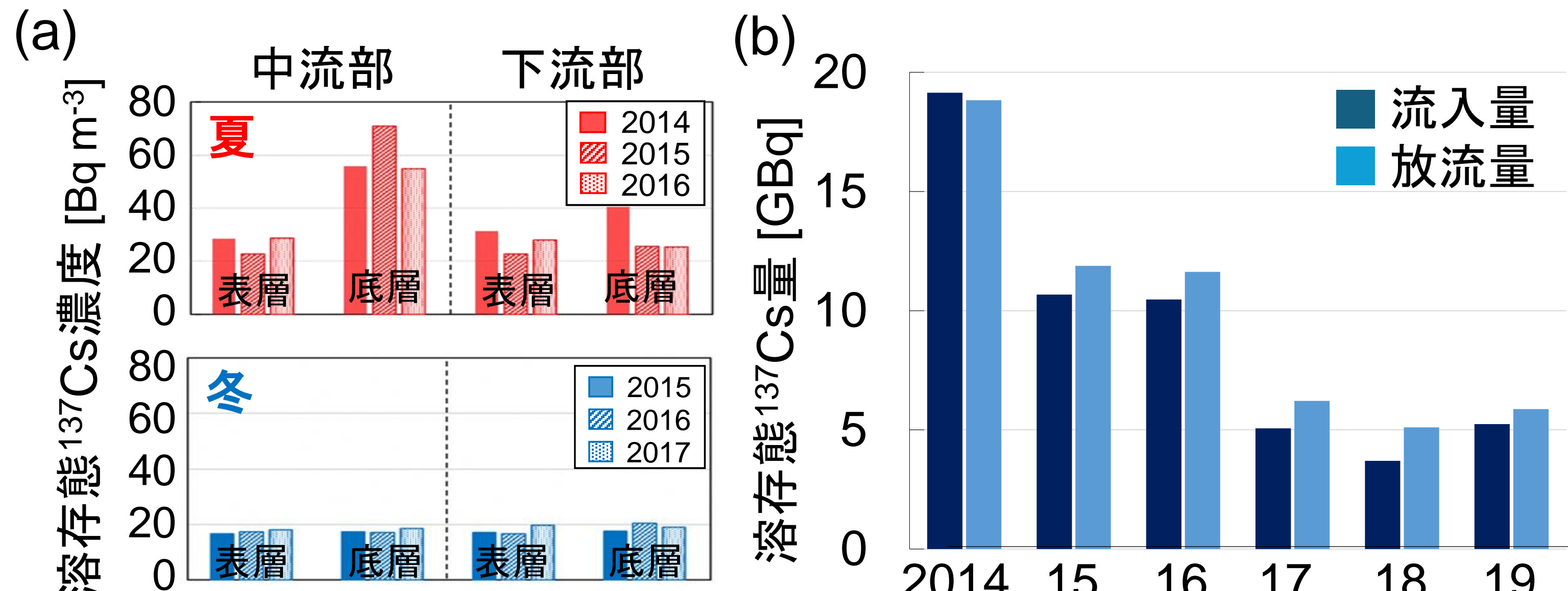


図5 横川ダム湖の溶存態¹³⁷Csの(a)湖内分布, (b)年收支

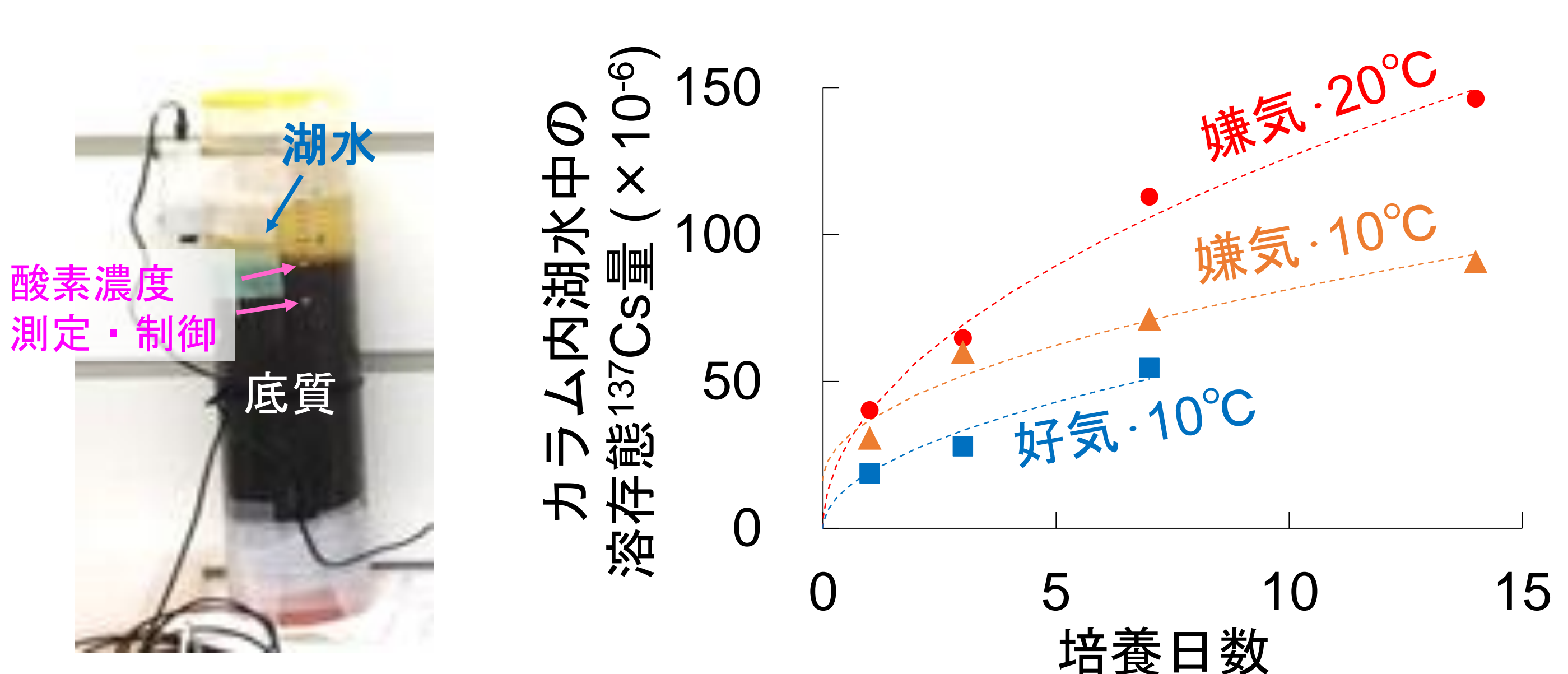


図6 底質の培養環境と溶存態¹³⁷Csの溶出速度の関係