

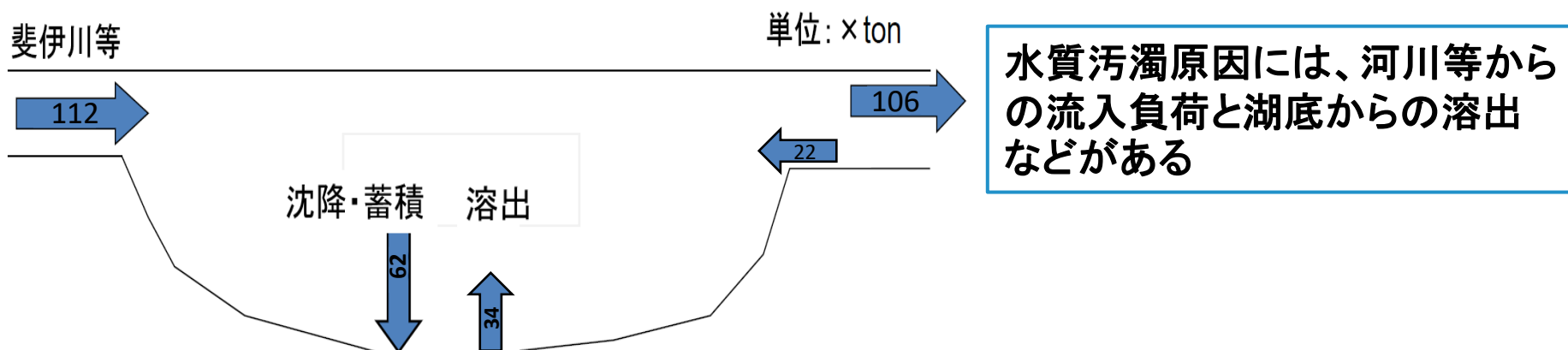
斐伊川流域の リン負荷調査 (R2年度)

目的

宍道湖の水質汚濁原因を把握し、水質改善につなげる上でリンや窒素による宍道湖の汚濁メカニズムを調査することはとても重要である。リンや窒素が増え、蓄積・溶出することによって、藻類の増殖など(アオコ)を引き起こし水質が悪化することが懸念される。

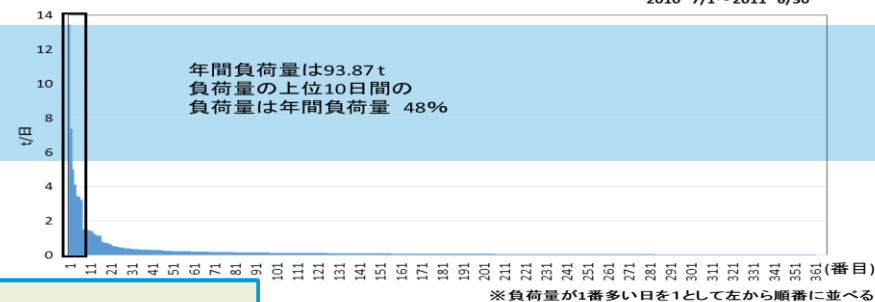
夏季に宍道湖では窒素に比べ、リンが過剰に存在するため、特にリンの削減に主眼を置いた対策が必要と考えられる。

宍道湖のリン収支



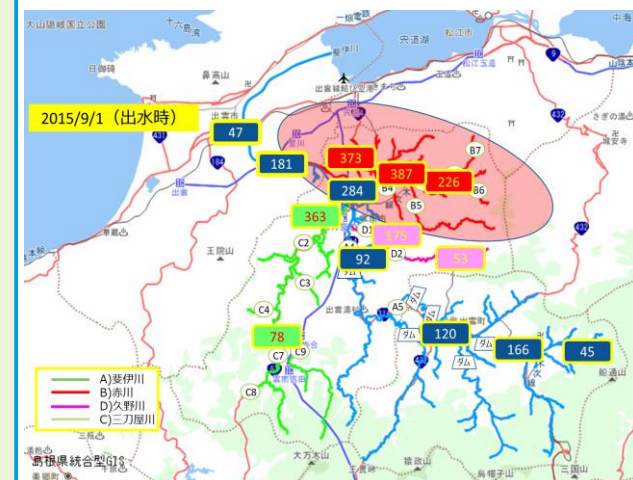
汚濁原因の一つである流入負荷を削減するためには、出水時の汚濁負荷上昇のメカニズムや発生原因を解明し、効率的なリン削減対策に資する必要がある

これまでの調査



○これまでの調査の流れ

- H22～H23 斐伊川高頻度採水調査
 ↳ 出水時にリン負荷が上昇する
- H27 斐伊川全域調査
 ↳ 赤川流域のリン濃度が高い
- H28～H30 赤川流域での山林地域、水田地域、下流調査
 ↳ 調査を行った山林地域、水田地域はともに下流と同程度かそれ以下の比負荷量



発生原因の特定には至らなかった

○今年度

今後の調査方針を決めるため、斐伊川全域(本川・支川)で再調査を行い、各河川におけるリン流出傾向の把握を行う

今年度調査

○採水タイミングなどの条件を揃えた状態で各河川における傾向の把握が行えていない

↳ 斐伊川全域(本川・支川)において、計算で求めた採水タイミングで採水を行い傾向の把握を行った

○正確な負荷量を集めるためL-Q式の精度を高める

↳ 高比流量時のデータが少ないため、出水時に調査を行いデータを増やした

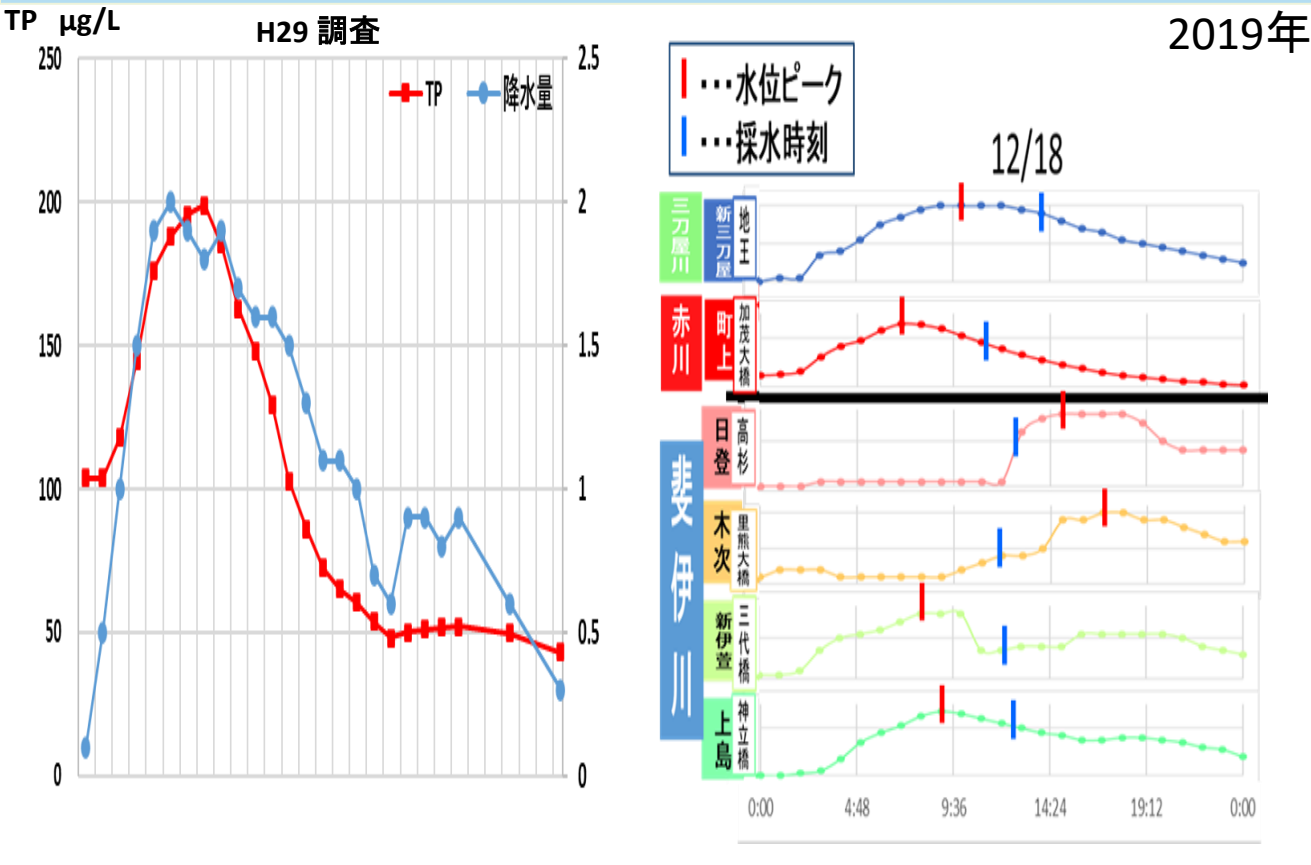
○これまでの調査で河川によって濁水の色が違うなどの特徴があった

↳ 河川ごとの土壌についても調査を試みた

↳ 河床堆積物の蛍光X線分析を行ったが同地点のばらつきが大きく、各地点ごとの比較ができなかった



リン流出傾向の把握に関して①



採水を行った時間間隔や水位ピークが来てからの経過時間などに差がある



調査地点ごとの傾向の把握には採水に適した**タイミング**で採水をする必要がある



過去の水位ピークなどから採水に適しているタイミングを算出

リン流出傾向の把握に関して②

過去10日分の水位データから算出

加茂大橋

3h

地王

0h

高杉

1h

里熊大橋

1h

三代橋

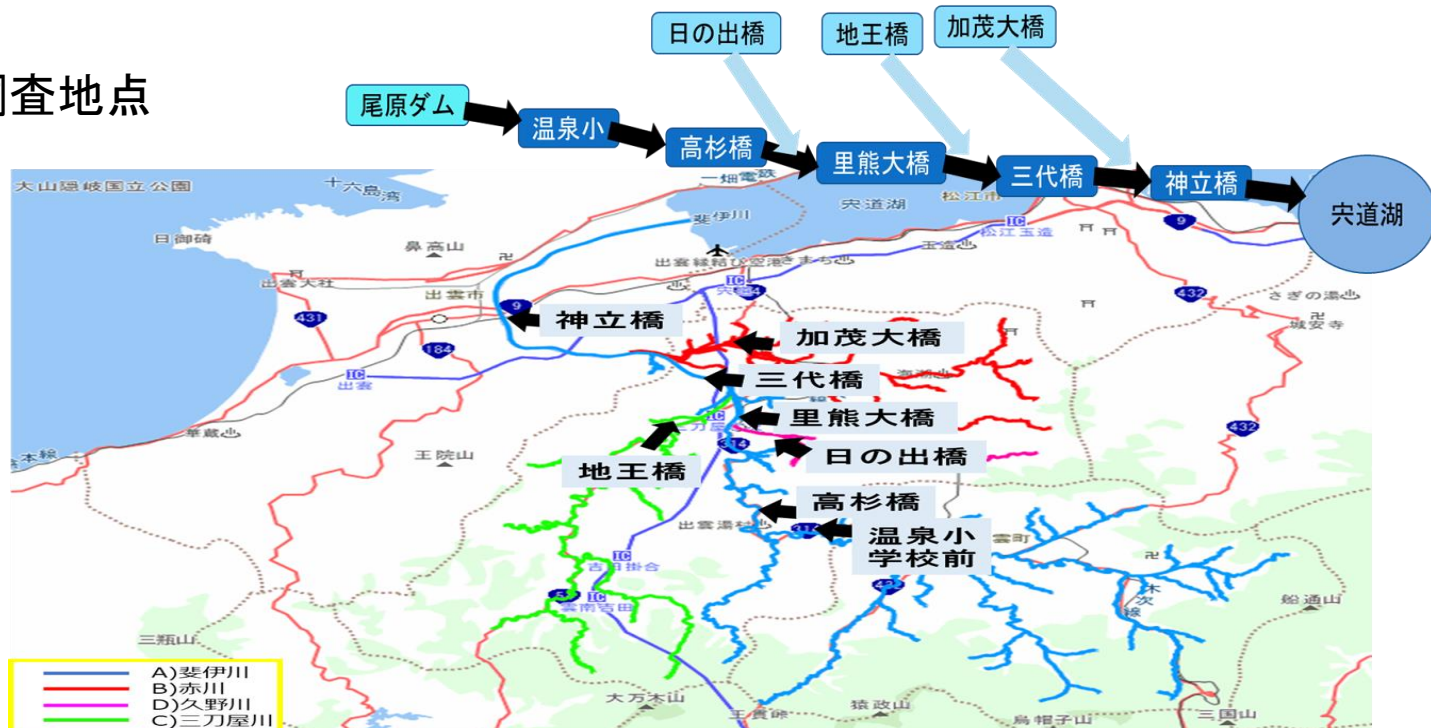
1.5h

神立橋

●今年度調査

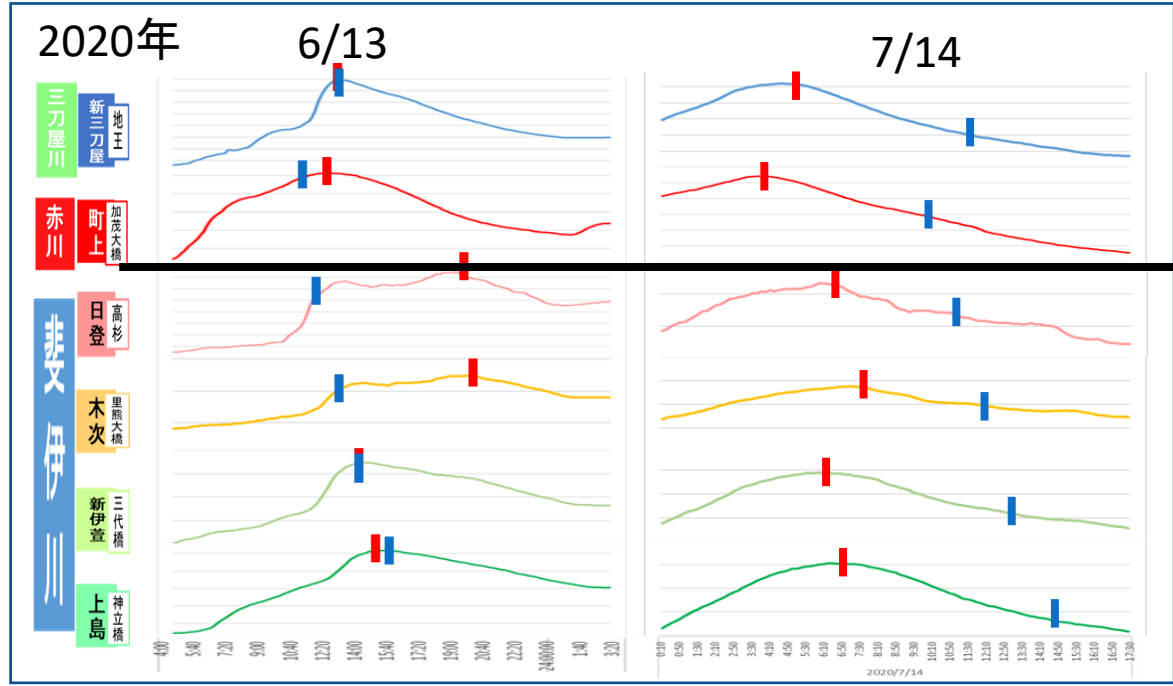
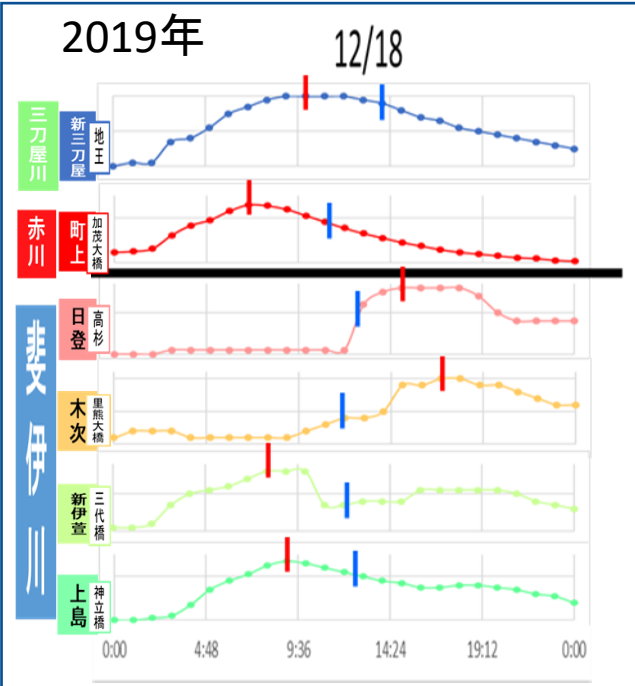
算出した結果をもとに
各地点間隔をあけて採水
を行った

●調査地点



リン流出傾向の把握に関して 結果

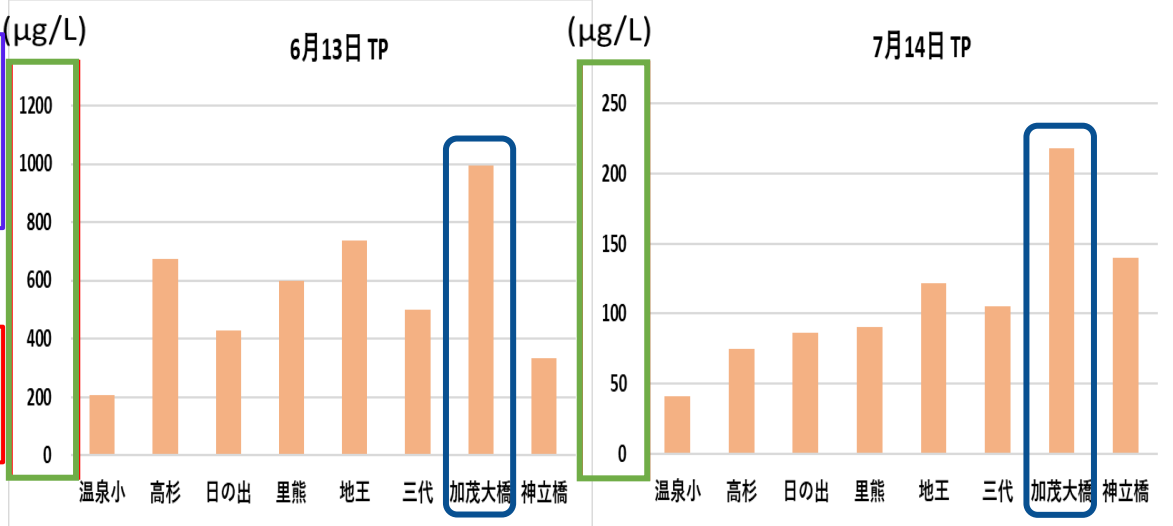
● 水位ピーク
● 採水時刻



昨年までに比べ、水位ピークと採水時刻がどの地点も同程度の間隔で採水することができた

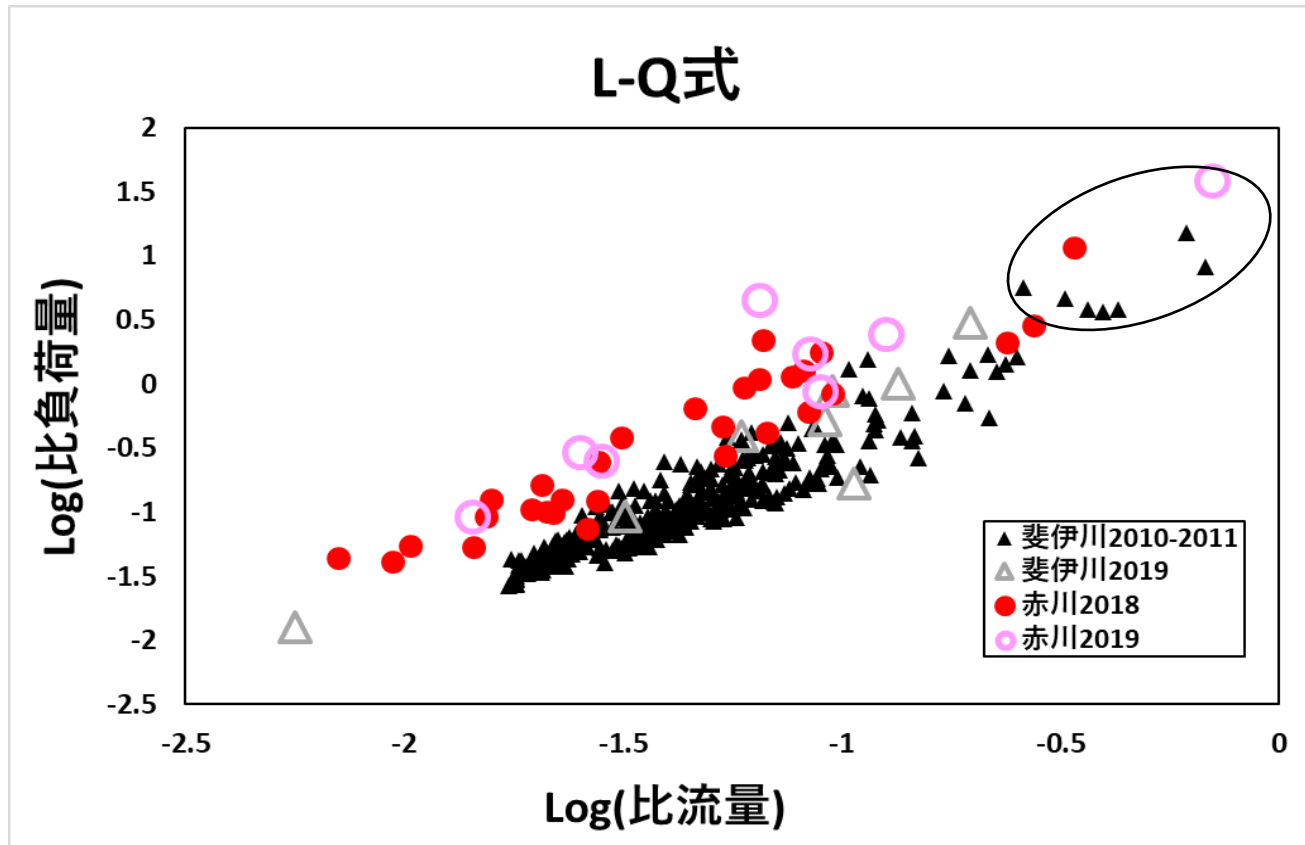


条件を揃えたうえで比較を行った結果、赤川のリン濃度が高かった



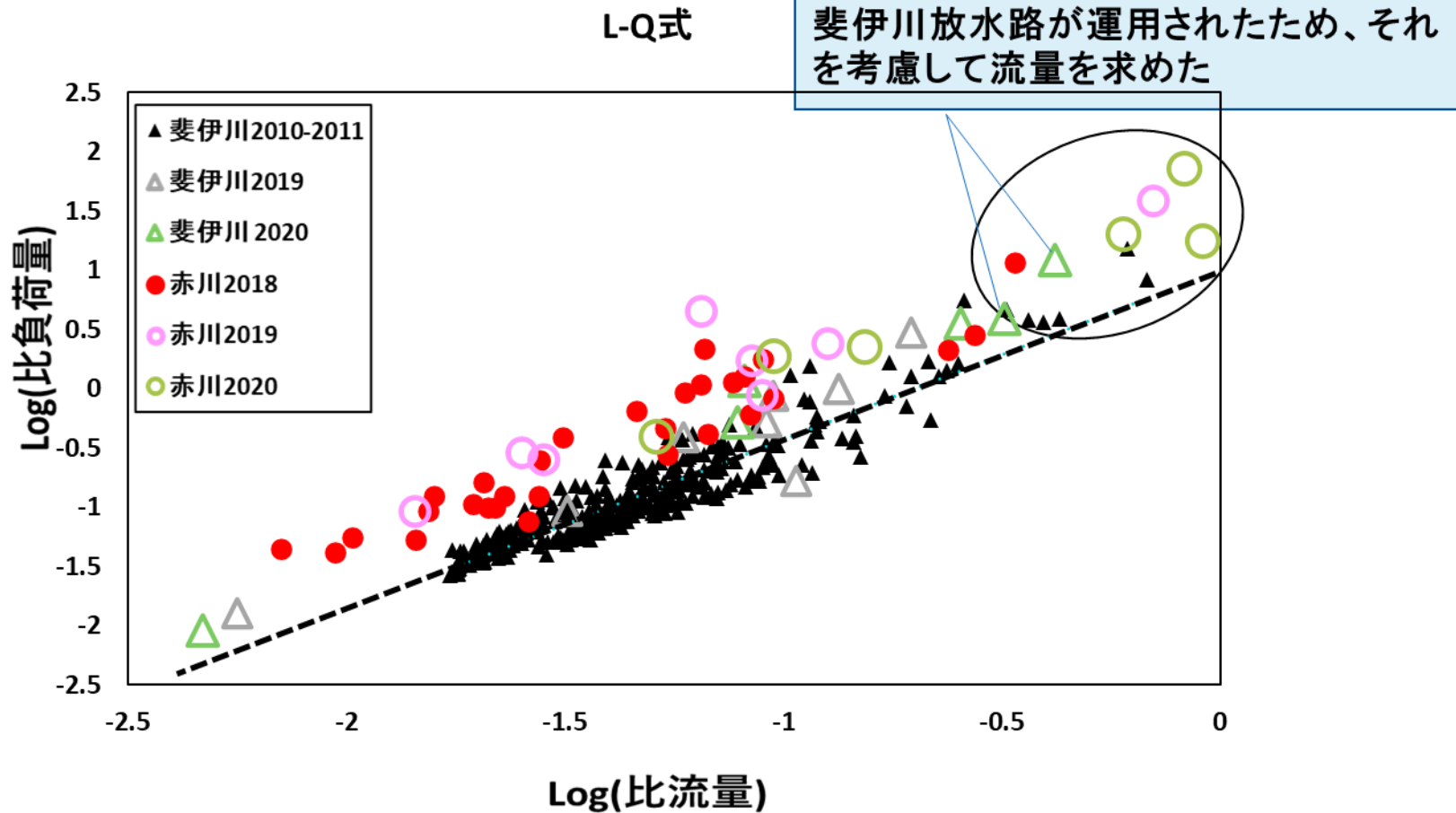
L-Q式に関して①

これまでに行った調査のL-Q式



精度を高めるためには、高比流量時のデータが少ないため、
高比流量時の調査が必要

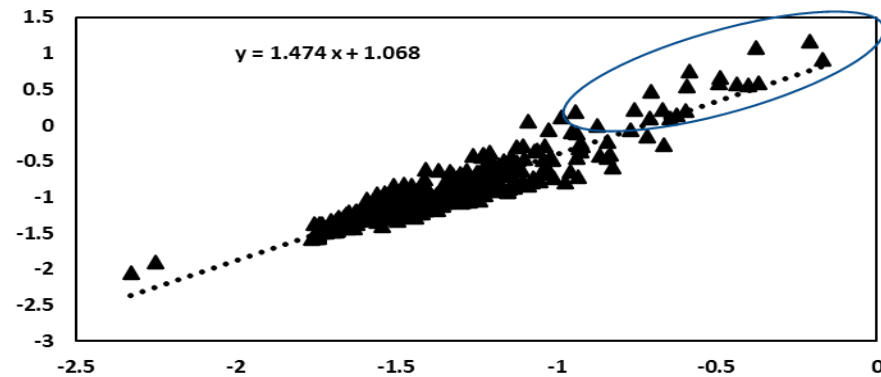
L-Q式に関して②



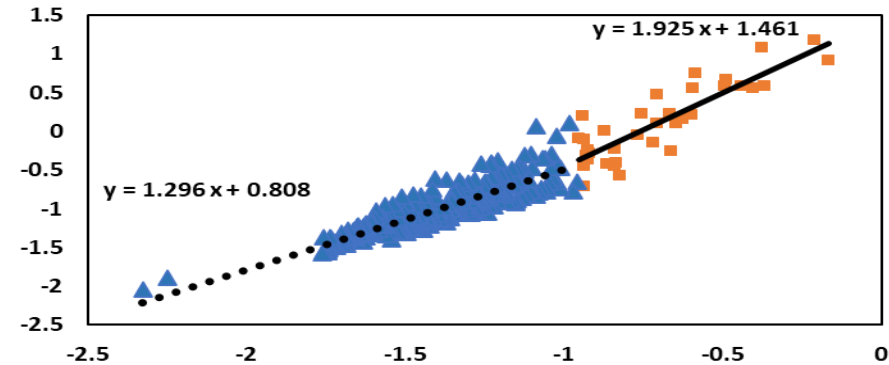
今年度は大きな降水のあった際に調査を行うことができ、高比流量時のデータを取ることができた

L-Q式に関して③

斐伊川L-Q式



斐伊川L-Q式



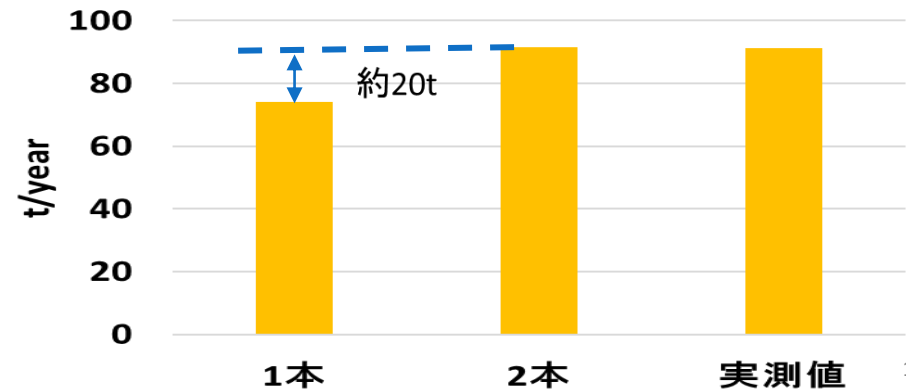
斐伊川でのL-Q式において高比流量時はL-Q式から外れる

日平均流量が $100\text{m}^3/\text{s}$ を境に2本の式を作成

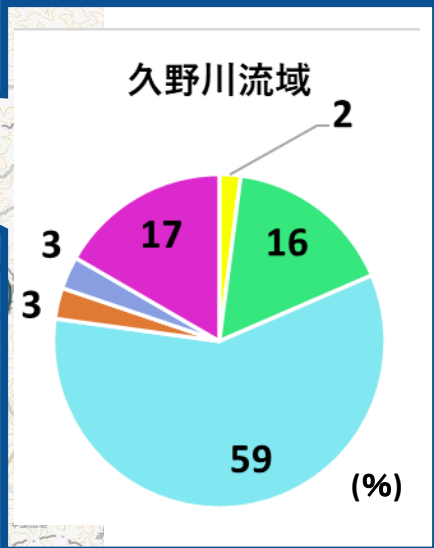
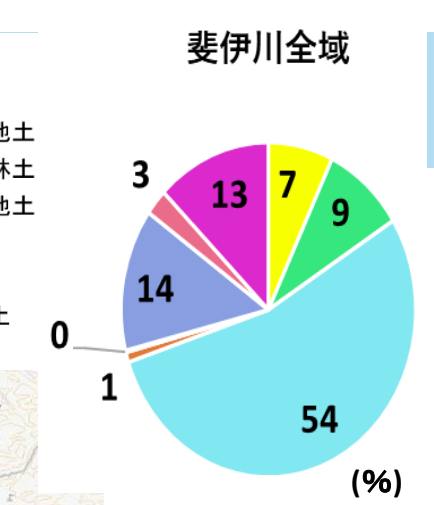
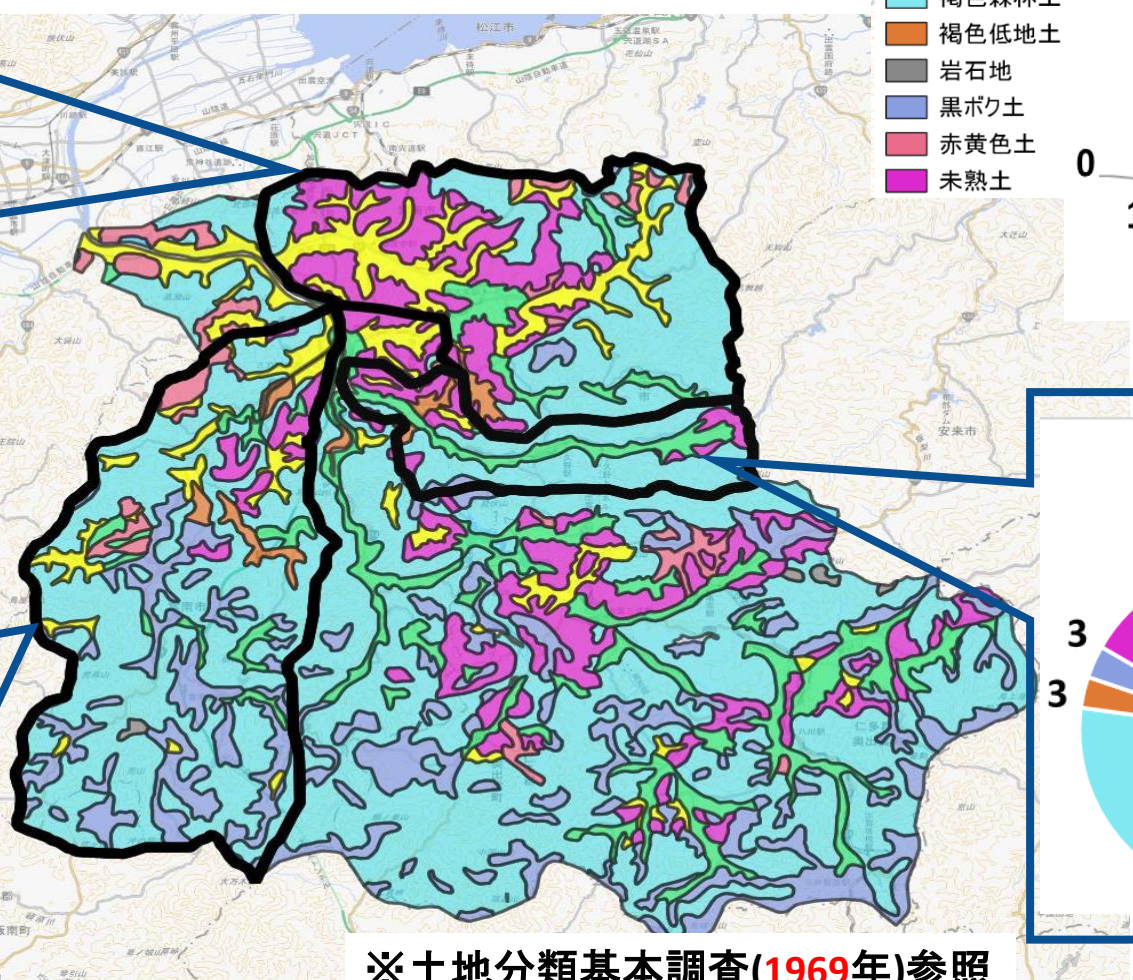
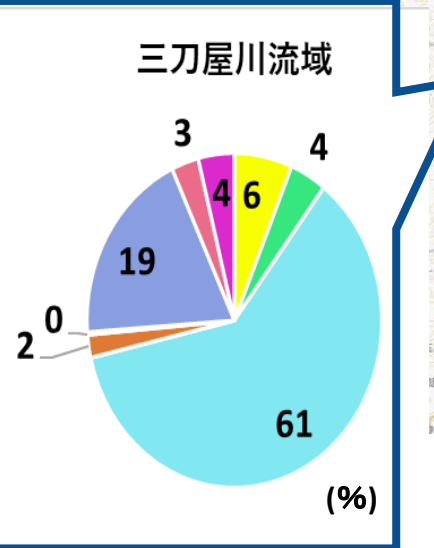
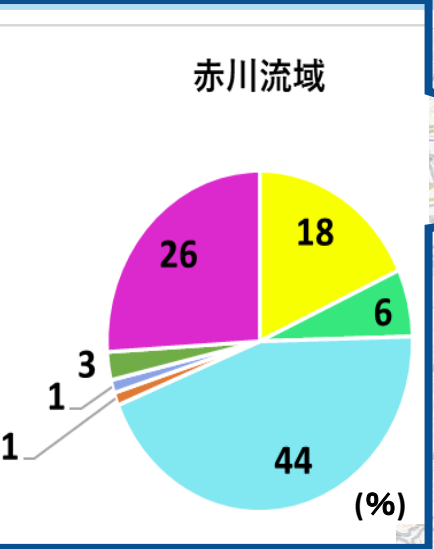
年間負荷量の比較を行った(毎日採水調査を行った2010-2011年)

高比流量時のデータを増やしたことで、2本のL-Q式を作成でき、より正確に負荷量を求めることができるようになった

年間負荷量



土壌成分について



※土地分類基本調査(1969年)参照

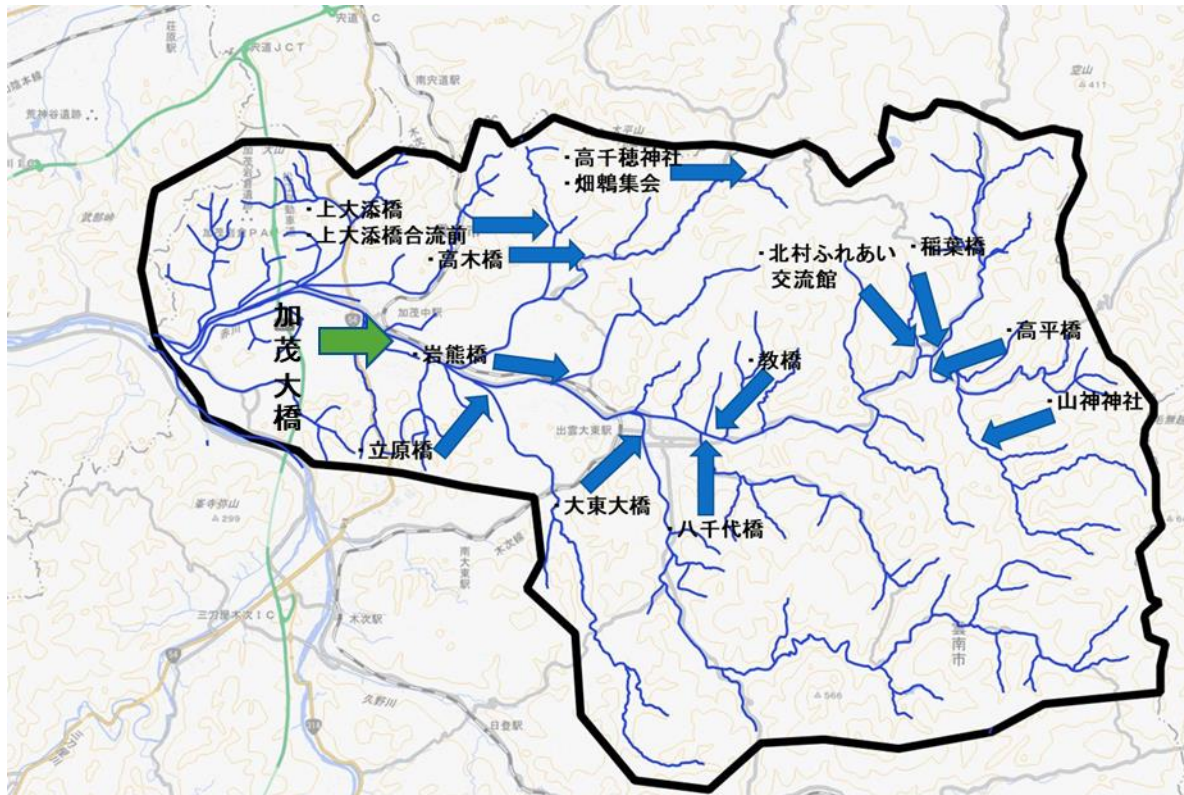
河川によって特徴が少し異なることが分かった

土壌成分の違いによって河床堆積物中のリンや金属などの組成が違うかを確認するため、蛍光X線分析装置を用いて分析を行った

赤川流域調査 (出水時:懸濁物)

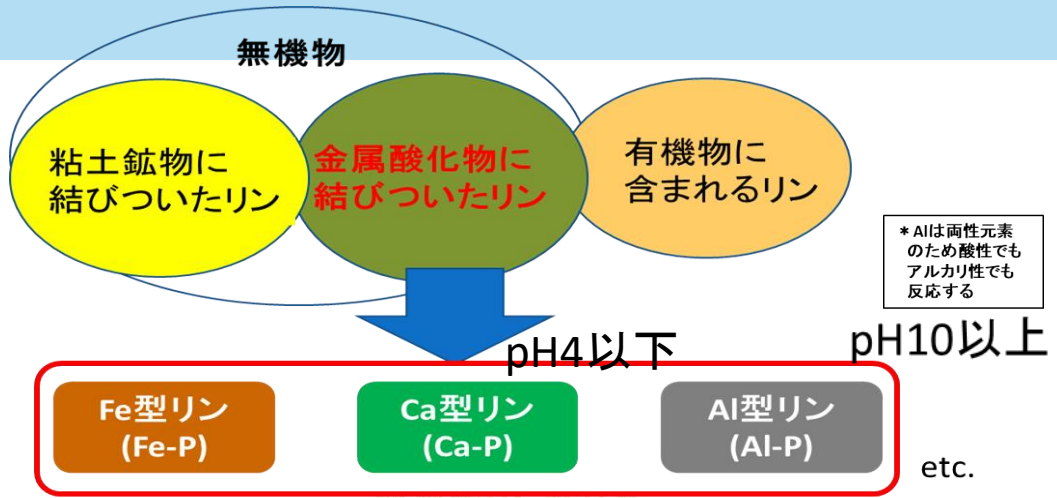
- 赤川流域に関して調査地点(加茂大橋を含め15地点)を選定し、**出水時**に調査を実施
- 水質分析及び**懸濁態リン**の分画定量を実施(分画定量に関しては島根大学に依頼)
懸濁態リンの分画定量に関しては河川水を採水し、沈降分離後、乾燥させ、懸濁物を
得た

各調査地点の集水域に関して、QGISを用いてそれぞれの土壌分布割合を算出し、分画定量と合わせ、比較を行った



懸濁態リンとは

Fe-Pは還元的になると溶出しリン酸態リンとなり、Ca-PとAl-Pは中性付近では溶出しないという特徴がある

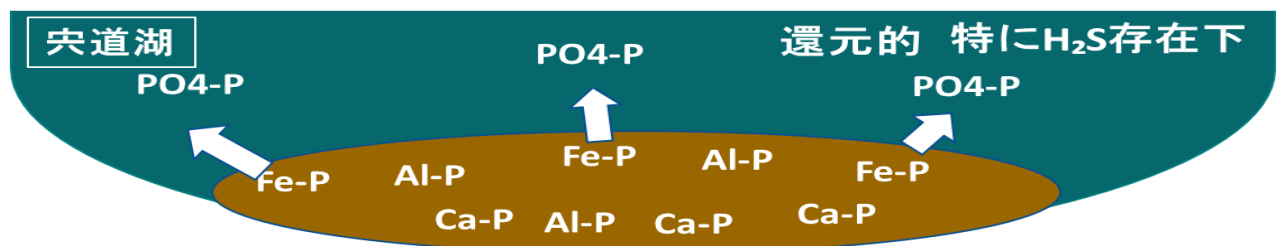


夏季に水温が上昇すると湖底堆積物中の有機物は微生物によって分解され、湖底付近に**貧酸素層～無酸素層**が形成

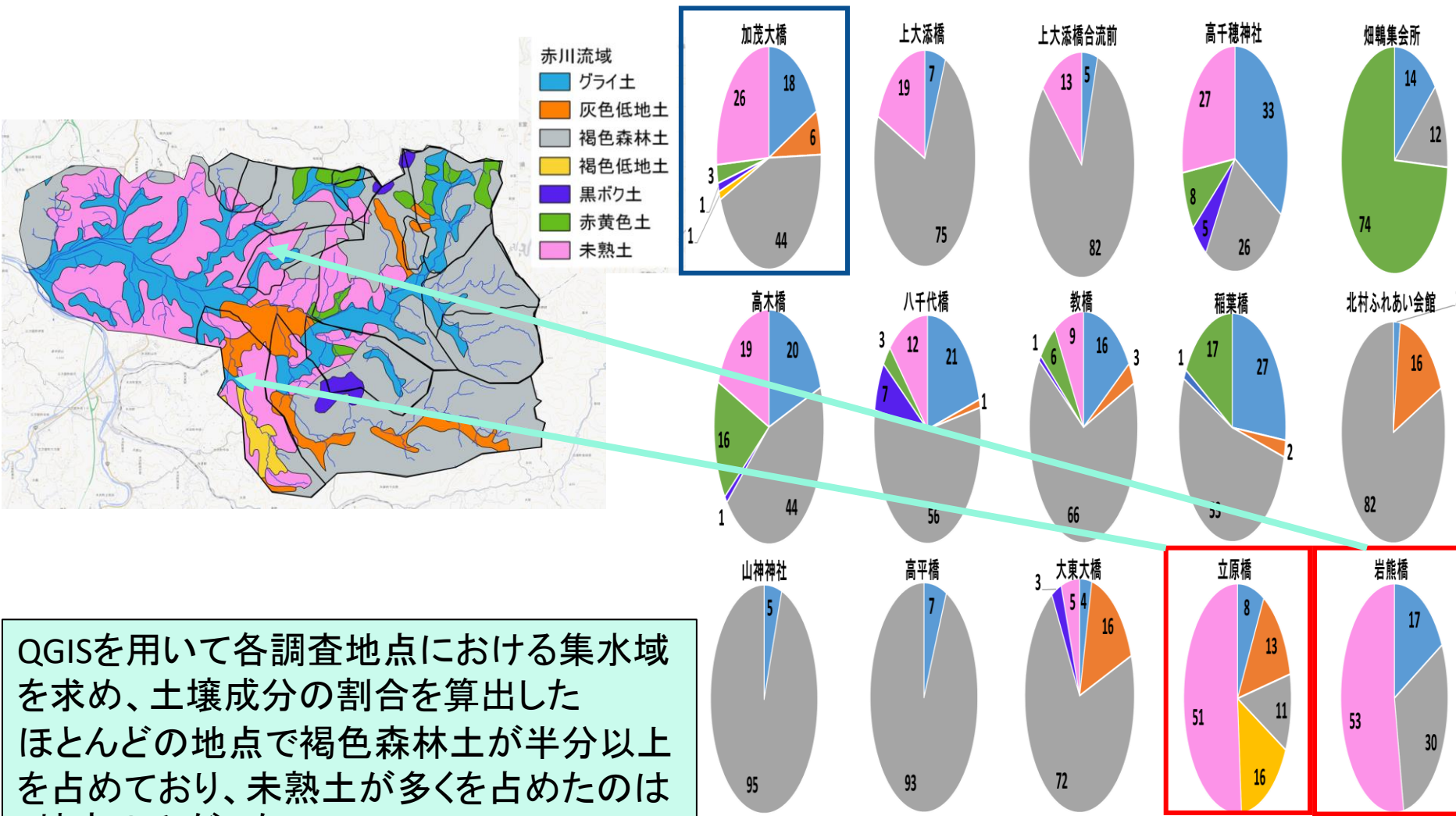


還元的になりFe-PからPO₄-Pが溶出
H₂Sが発生するとより多くのPO₄-Pが溶出

Ca-PやAl-Pは穴道湖のpHではあまり溶出しない



赤川流域 土壌成分

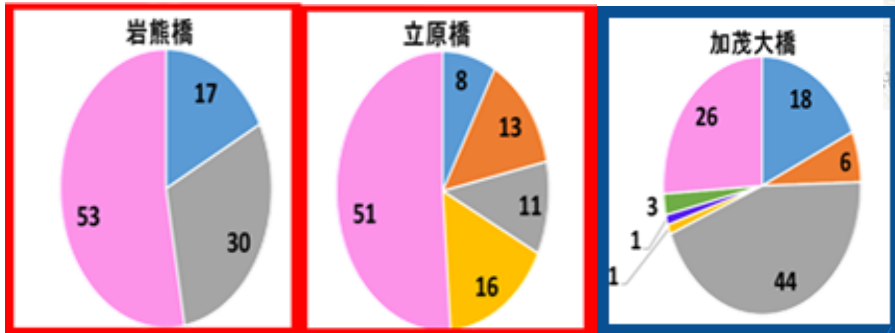


QGISを用いて各調査地点における集水域を求め、土壌成分の割合を算出した
ほとんどの地点で褐色森林土が半分以上を占めており、未熟土が多くを占めたのは2地点のみだった

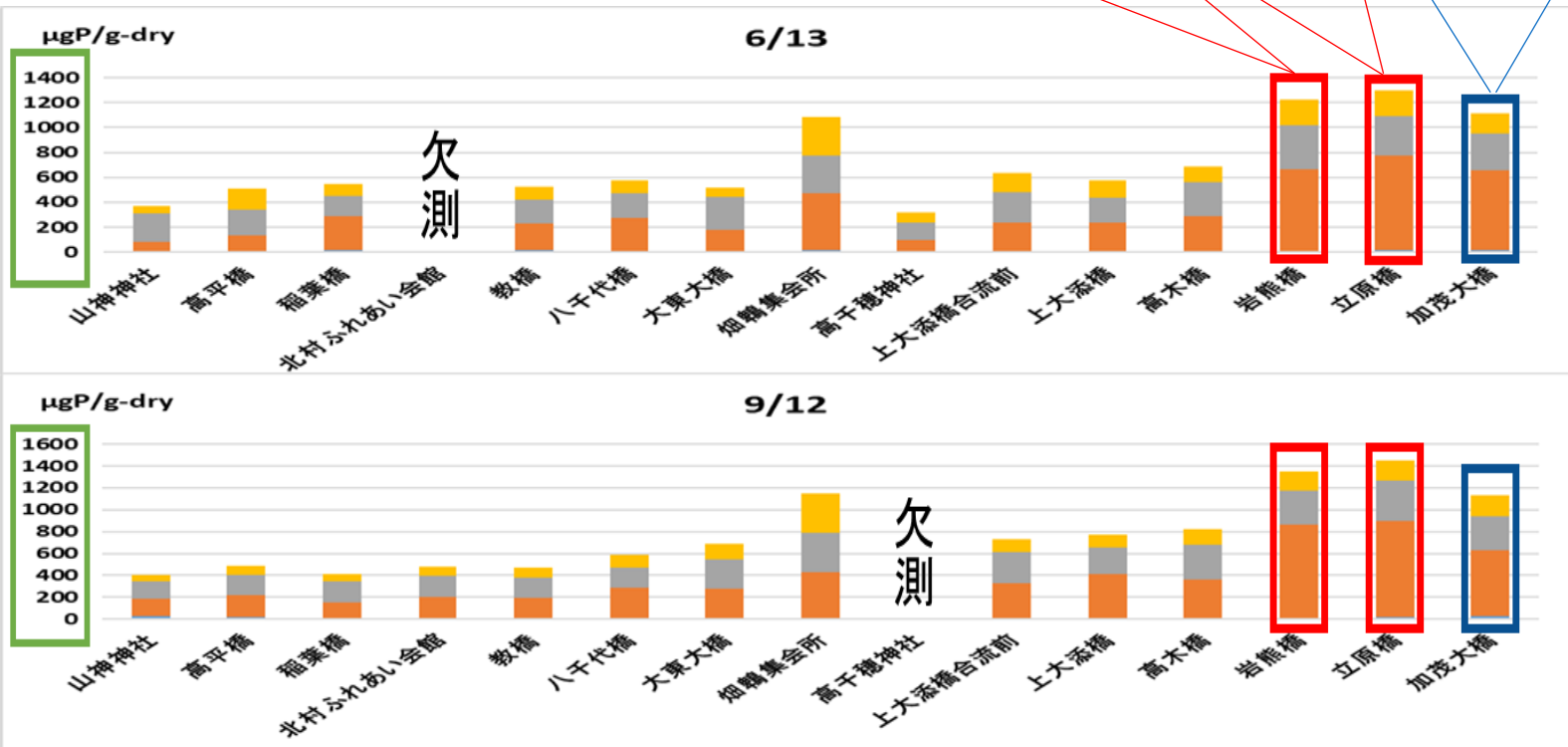
土壌成分について (出水時: 懸濁物)

未熟土の割合が高いところがFe-Pが多い可能性がある
立原橋と岩熊橋は加茂大橋(赤川下流)に近い値となった

- 赤川流域
- グライ土
 - 灰色低地土
 - 褐色森林土
 - 褐色低地土
 - 黒ボク土
 - 赤黄色土
 - 未熟土



- Ca型リン 実濃度 (μgP/g-dry)
- Al型リン 実濃度 (μgP/g-dry)
- Fe型リン 実濃度 (μgP/g-dry)
- 易溶解性リン 実濃度 (μgP/g-dry)



まとめ

○リン流出傾向の把握に関して

↳ 採水のタイミングなどの条件を揃えた状態で比較を行った結果、赤川流域のリン濃度が高いという結果になった

○L-Q式に関して

↳ 高比流量時のデータを増やし、L-Q式の精度を高めることができた

○土壌成分に関して

↳ 河床堆積物を採取し、蛍光X線分析を行ったが、同地点のばらつきが大きかった

○懸濁態リンに関して

↳ 赤川流域の複数地点で懸濁態リンの分画定量を行い、未熟土が多い地点でFe型リンが多い可能性が示された



今後の予定

○赤川流域が他の調査地点に比べ、TPの濃度が高かったため赤川流域を中心に調査行う

○L-Q式に関して、引き続き高比流量時のデータを蓄積する

○土壌について、引き続き調査を行う