



殿上山断層のルートを追う

～地下水中の2つのイオンに着目した断層のルート調査～

福井県立武生高等学校 探究理科

はじめに

福井県嶺北地方の中央部で東西方向の走向をもつ殿上山断層について、地下水中の炭酸水素イオンとフッ化物イオンを併用してルートを調査したところ、国土地理院の活断層図に示された殿上山断層のルートからさらに西側に向かってルートが伸びていることが判明した。また、判明したルートの南側にも不明瞭なルートらしきものが見られ、断層帯を形成している可能性があり、継続調査中である。

研究の背景と目的

福井県嶺北地方の活断層と鯖江断層周辺の地震の空白域
(図中の○部は、鯖江断層一帯の地震の空白域)

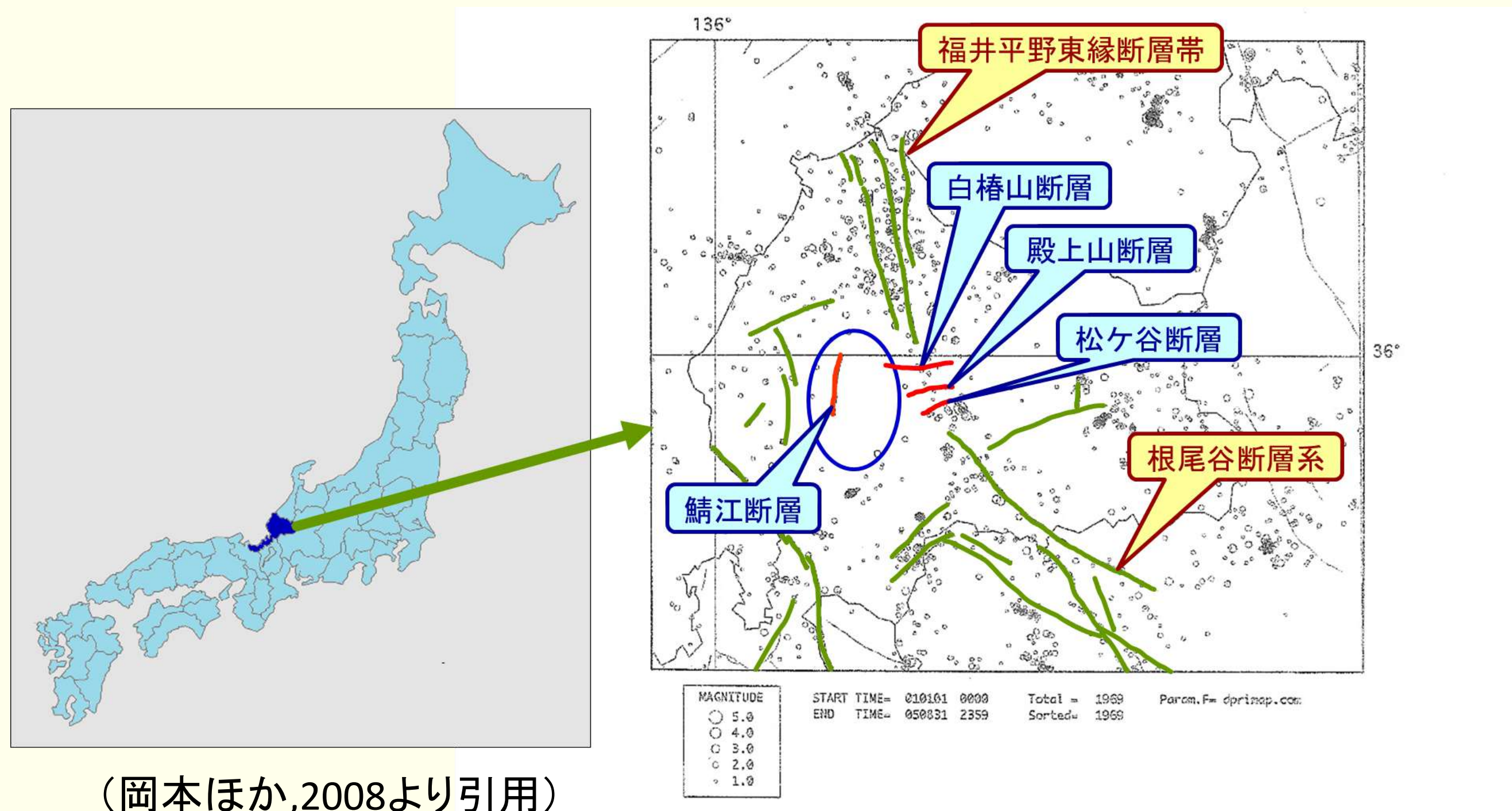


Fig. 6 Distribution of earthquakes with $M \geq 1.0$, $h \leq 30\text{km}$ after Okamoto et al., 2007

鯖江断層 福井市南部から越前市にかけて伸びる逆断層。断層を中心とした一帯は地震の空白域として注目されている。

殿上山断層 福井市南東部から鯖江市東部にかけて伸びる横ずれ型の逆断層。ルートの全容は未解明。

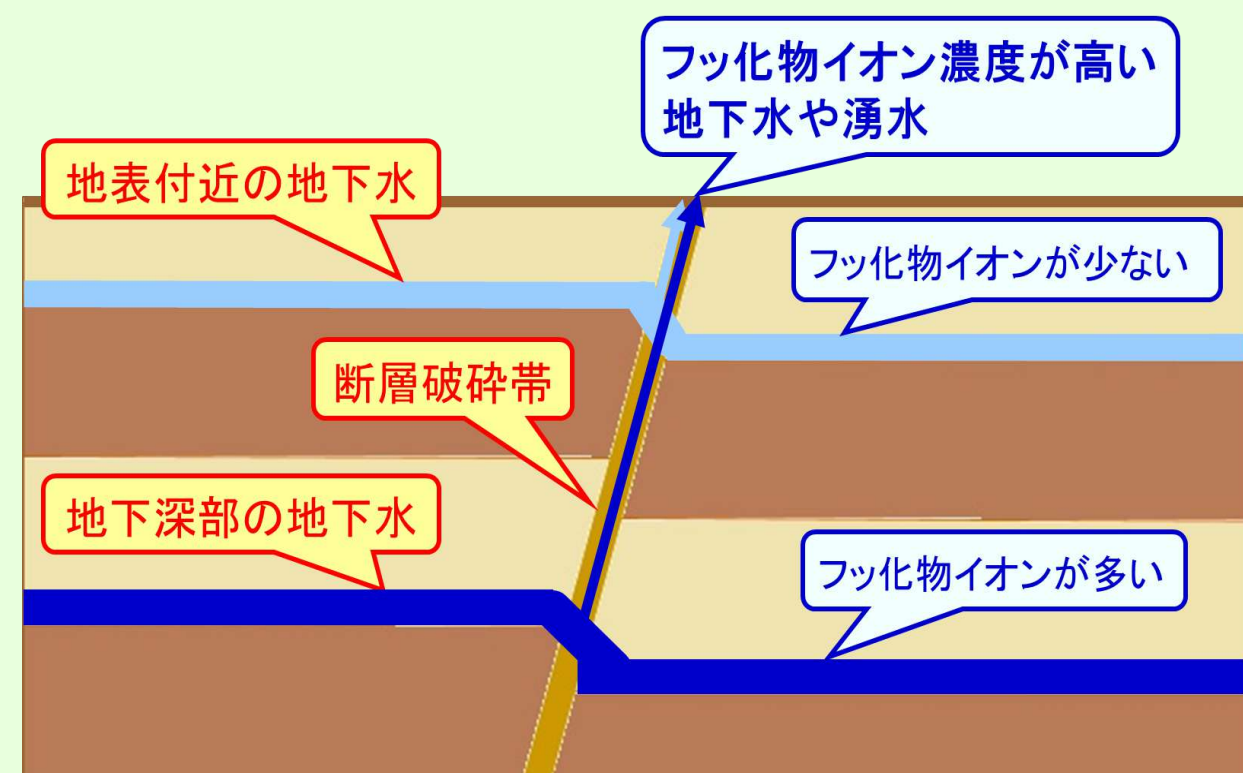
地震の空白域を伴う鯖江断層の防災対策上、他の活断層との関係は、共役関係や連動を考慮すると、極めて重要な情報となる。

研究目的

殿上山断層のルートを解明し、鯖江断層との関係を探ることで、地震の空白域を伴う鯖江断層一帯の防災対策に協力する。

研究方法

フッ化物イオンの上昇



地下深部からの地下水の上昇

地表付近の地下水のフッ化物イオン濃度上昇

高濃度の地点が列状に並ぶ

炭酸泉の上昇と移動

炭酸泉: 地下のマグマから発生する二酸化炭素が、高い濃度で地下水に溶け込んだもの。



殿上山断層に伴って湧出
断層破砕帯を通り移動・上昇

地表付近の地下水の炭酸水素イオン濃度が上昇

高濃度の地点が列状に並ぶ

先行研究での課題点

- 地下深部から地下水や炭酸泉が上昇する過程で、地下の割れ目や隙間を通り地下水が拡散する場合がある。
- 地下に断層破砕帯があっても、地下水中の炭酸水素イオンやフッ化物イオンの濃度が上昇しない場合がある。

調査方法の改良

地下深くの地下水起源のフッ化物イオンの濃度測定

炭酸泉起源の炭酸水素イオンの濃度測定

濃度分布図

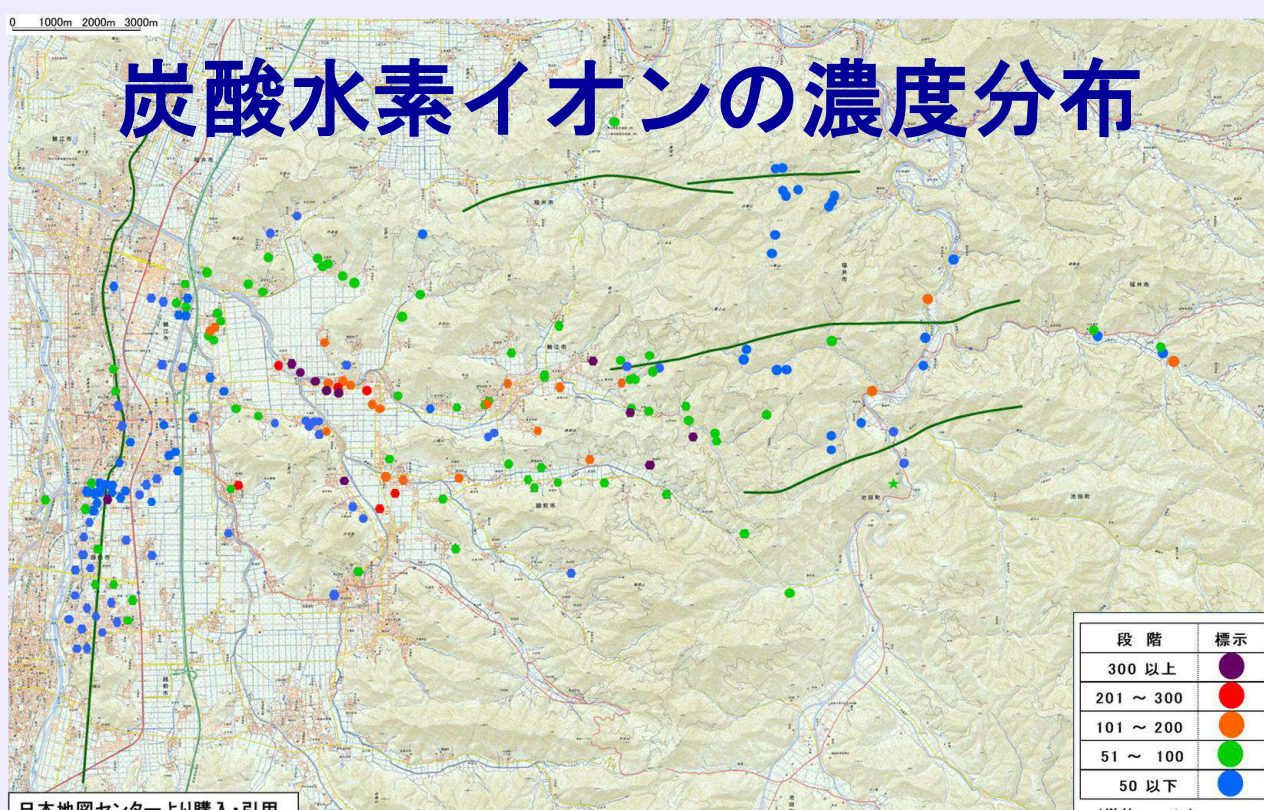
濃度分布図

併用

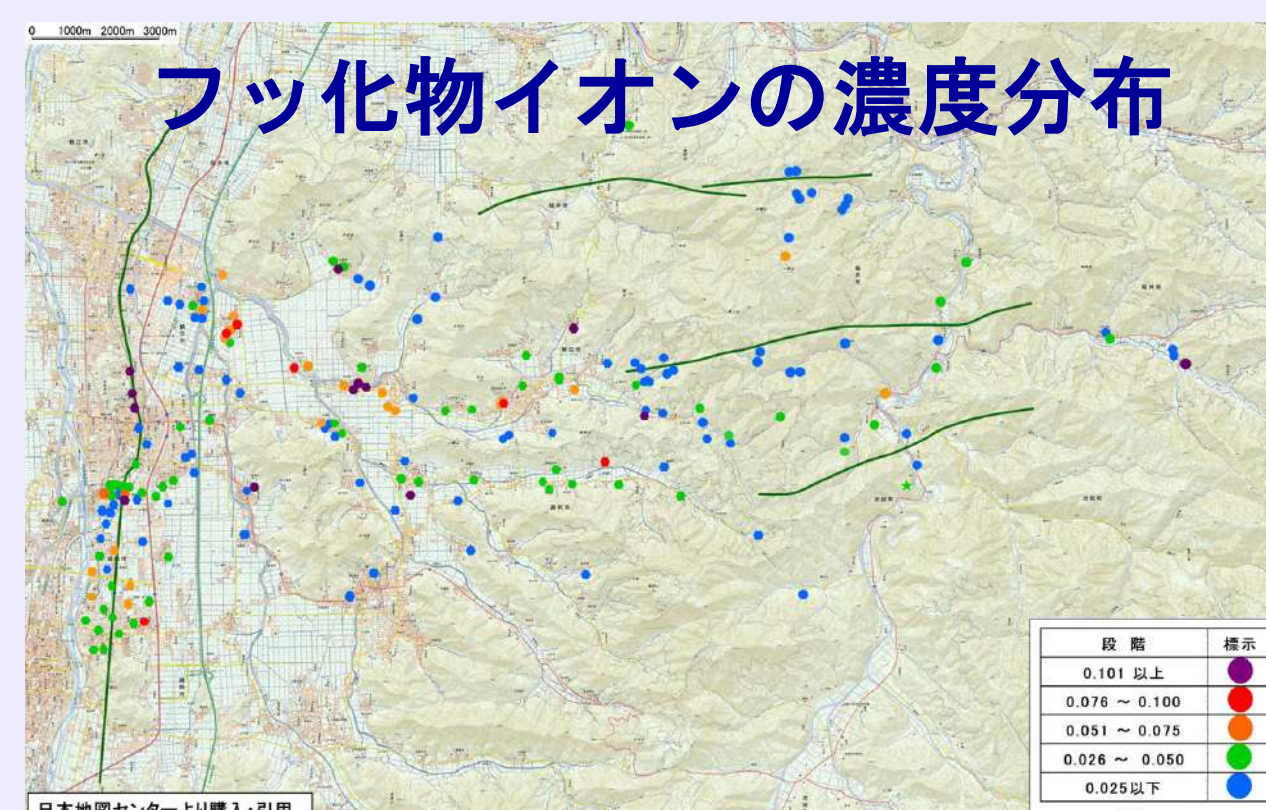
正確な断層ルートの判明

地下水中のイオン濃度測定結果

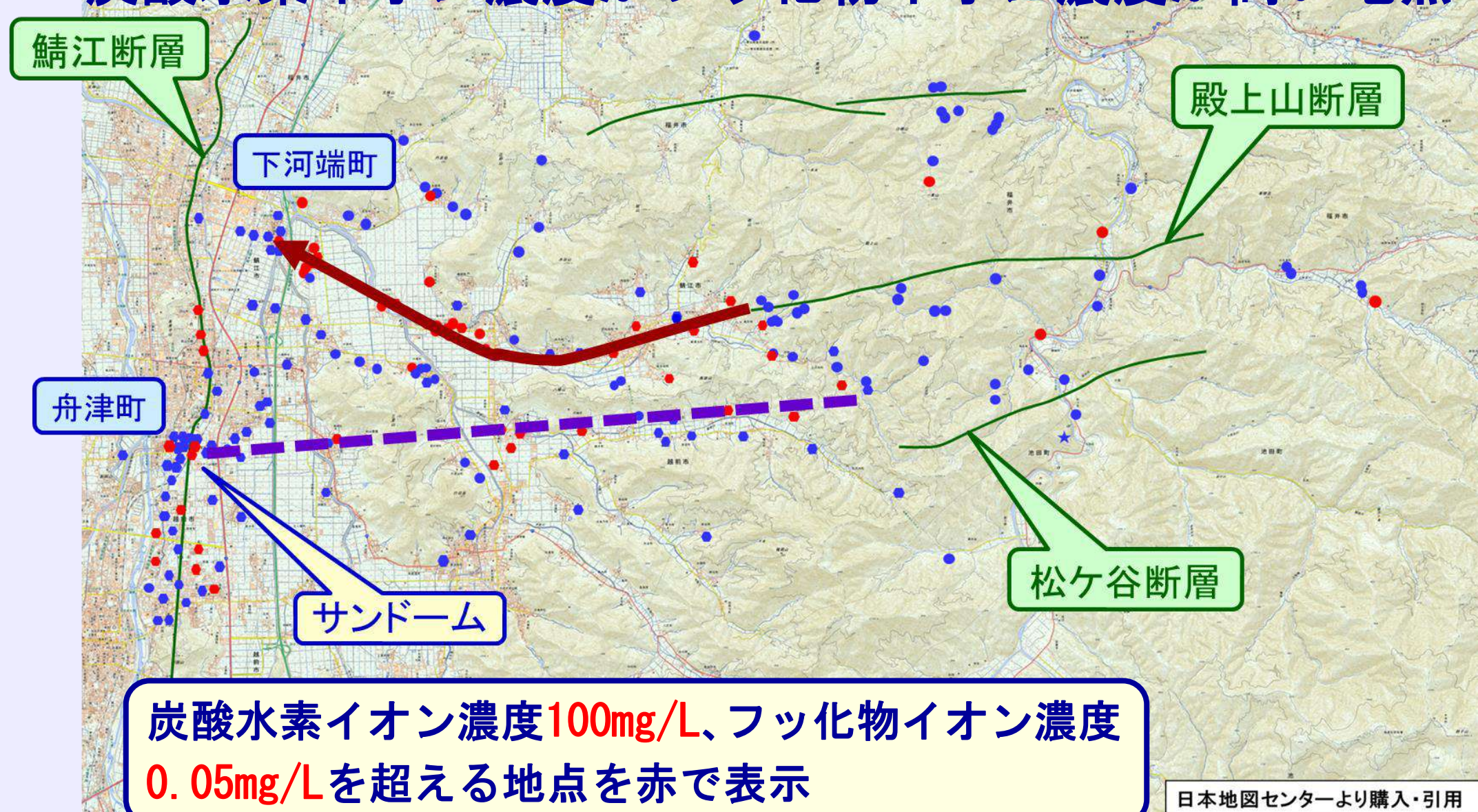
炭酸水素イオンの濃度分布



フッ化物イオンの濃度分布



炭酸水素イオン濃度がフッ化物イオン濃度が高い地点



炭酸水素イオン濃度100mg/L、フッ化物イオン濃度0.05mg/Lを超える地点を赤で表示

考察

左の濃度分布図より、以下のことが考えられる。

- 殿上山断層のトレーサーとして、炭酸水素イオンのほかにフッ化物イオンも有効である。
- 活断層図の殿上山断層のルートから西側に向かって、イオン濃度が高い地点の列状の配列が確認でき、殿上山断層が濃度分布図の茶色の矢印のように伸びていると考えられる。
- 濃度分布図の茶色の矢印の下に、もう1本列状の配列らしきものが確認でき(紫の点線)、殿上山断層帯を形成している可能性がある。

今後の課題

- イオンで追跡できていない山中での調査方法の考案。
- 殿上山断層帯の存在の有無の確認。
- 白樺山断層と松ヶ谷断層のルート解明。

参考文献

安達美悠ほか, 2022. 沖積層に覆われた断層のルート解明に挑む. 武生高校課題研究論文集.
石塚千夏ほか, 2020. 湧き水を用いて断層のルートを探る. 武生高校課題研究論文集.
榎谷陸太ほか, 2023. 殿上山断層は鯖江断層と交差するか. 武生高校課題研究論文集.
岡本拓夫ほか, 2008. 2007年12月21日に鯖江市東部付近で発生したM4.5について. 月刊地球, 30(10).
大友奈々ほか, 2021. 湧き水を用いて村国山における断層のルートを探る. 武生高校課題研究論文集.
<https://www.gsi.go.jp/top.html> (国土地理院ホームページ)