

水の新たな付加価値創出に向けた湧水の履歴情報としての微生物適用の検討

生命環境系 教授 辻村 真貴

山地源流域の湧水を対象とし、水の起源、年代、経路等の履歴を、温暖化ガスのフロン、代替フロンから評価するとともに、全菌数との関係性を検討し、微生物情報から水の履歴を読み解く可能性を検討する。

＜環境トレーサーとしてのフロン類＞

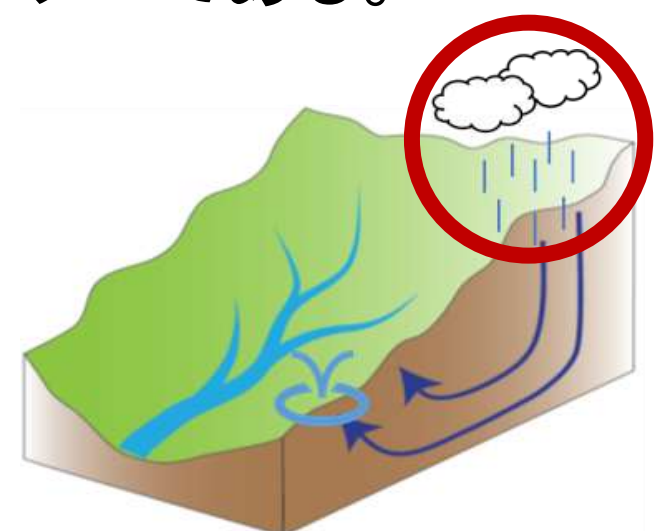
日本のような急峻な地形かつ降水量が多い地域では地下水の滞留時間は、数年～数十年程度と比較的若い。
(浅井・辻村, 2010)

滞留時間の推定として、時間変動性を持つ物質を追跡する環境トレーサー法が存在するが、中でもCFCs・SF₆は次の特徴を持つ。

- ・不活性ガス ⇒ 地下水流動中に濃度変化しない
 - ・人工的に生成 ⇒ 対象地域の自然条件に左右されない
 - ・近年の大气中濃度の変化率が大きい
- ⇒ 若い地下水について高時間分解能での滞留時間推定が可能

⇒ CFCs・SF₆は若い地下水の滞留時間推定に有効なトレーサーである。

滞留時間の推定には、涵養－流動－流出過程において変化しない物質をトレーサーとして着目している。
⇒ 流動経路に関する情報は得られない。

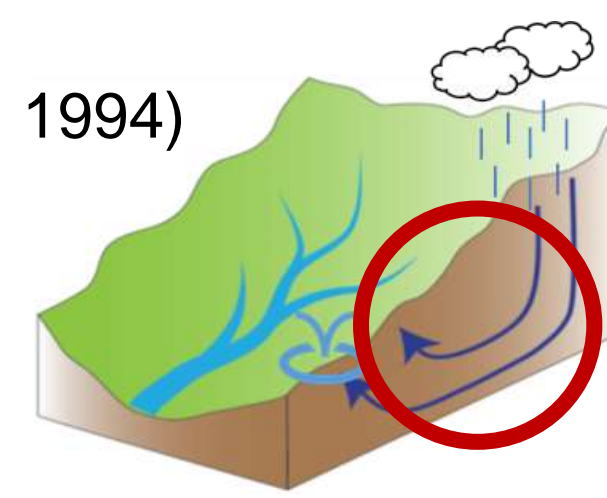


＜全菌数が果たす役割＞

流動経路の推定に関連し、涵養後の地下水流動に関する微生物情報がトレーサーとして注目される。

水中のすべての微生物数を表す全菌数については、地下圏において深度が深くなる程全菌数が減少するという報告がある。
(Parkes et al., 1994)

地下水流動過程と全菌数の関係を検討することにより、水文トレーサーでは推定が難しかった流動経路、特に深度について、情報を得られることが期待される。



地下水流動プロセスと全菌数の関係について調査した例は未だ非常に少なく、特に滞留時間との関係について調査した例はほぼ存在しない。

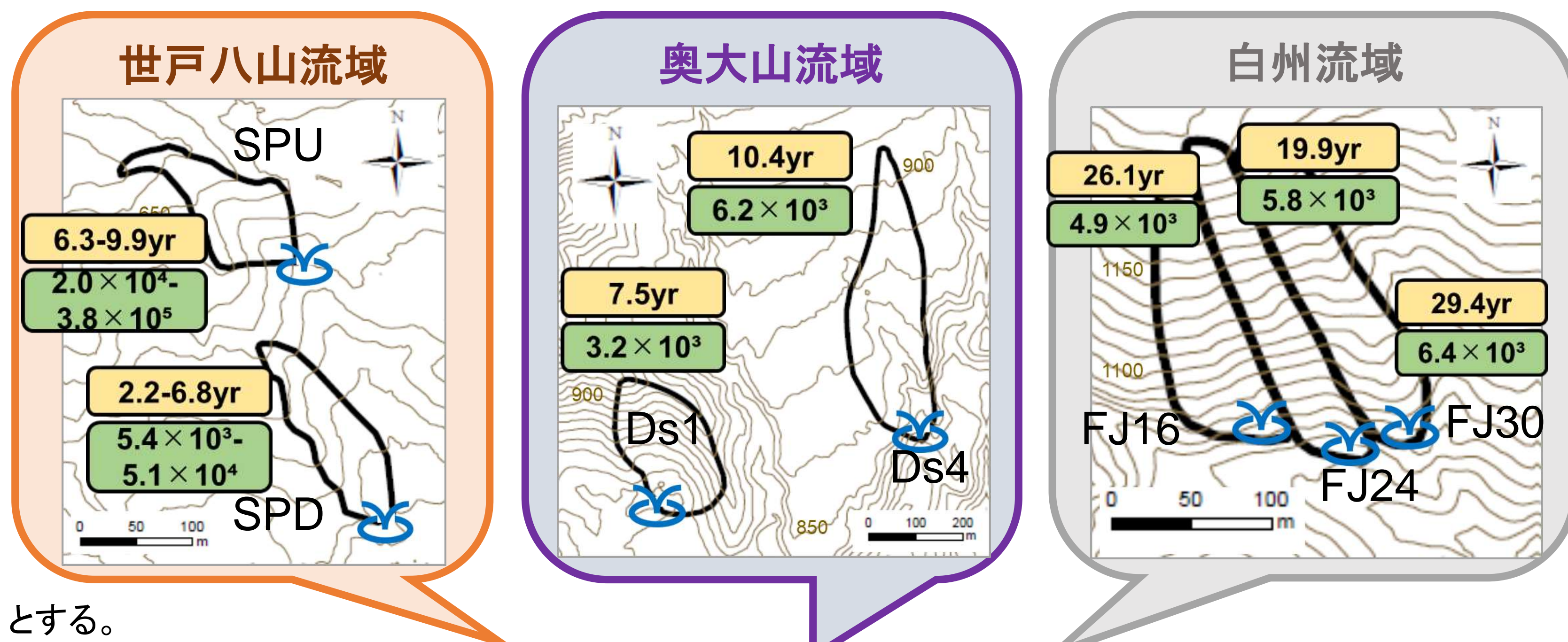
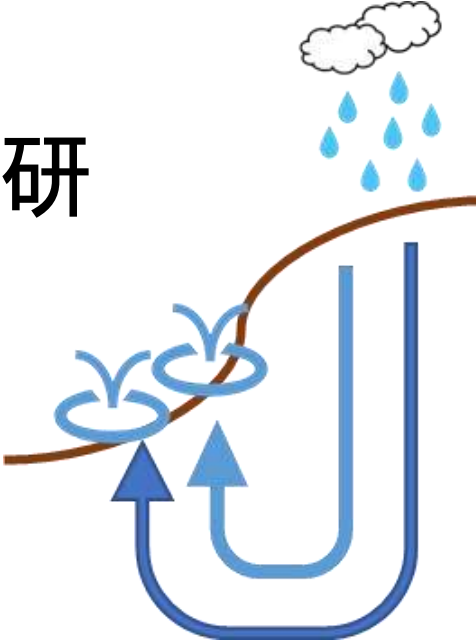
山地源流域の湧水を対象として、CFCs・SF₆をトレーサーとした滞留時間推定及び全菌数の計数を行うことで、地下水流動系と微生物情報の関係性について検討する。

＜滞留時間推定＞

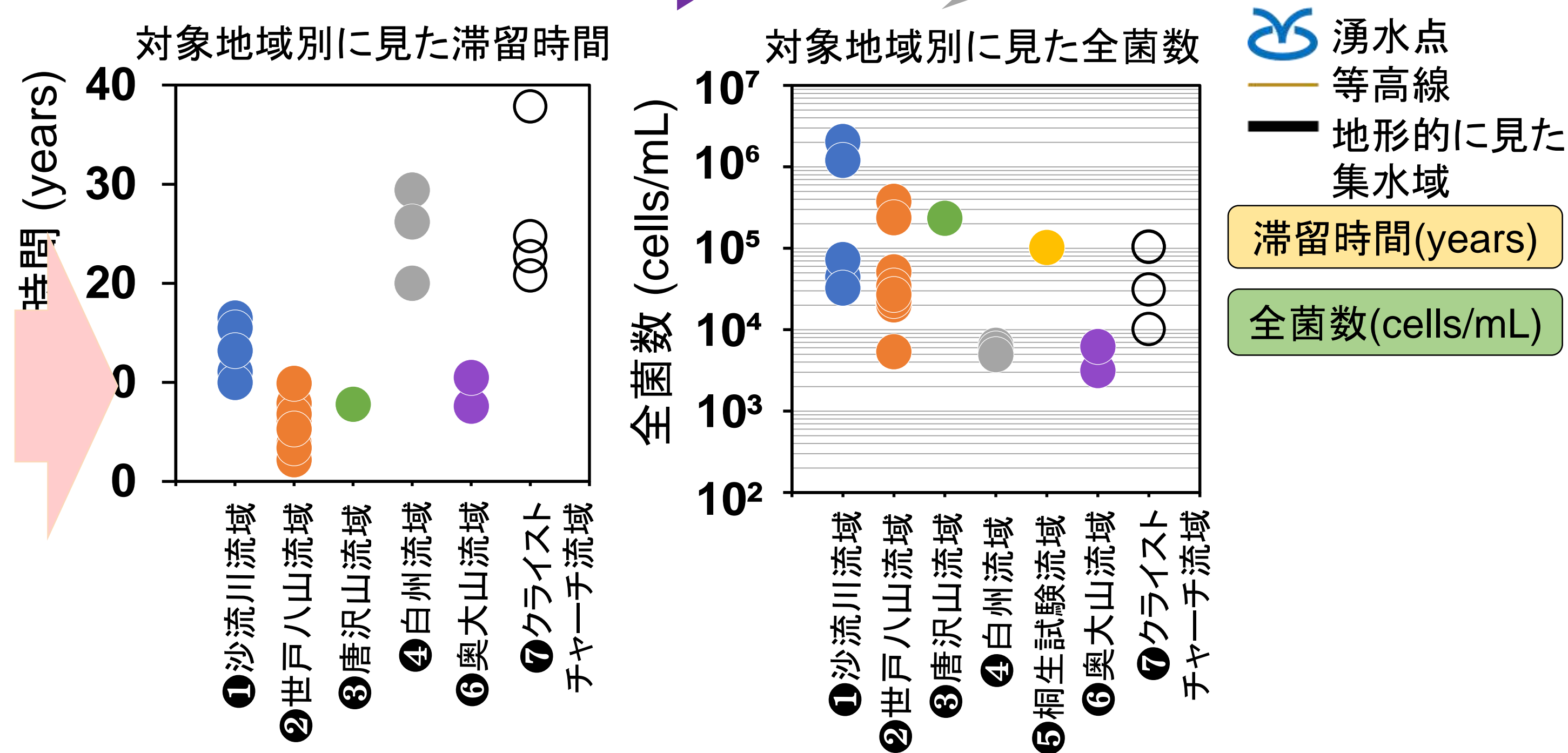
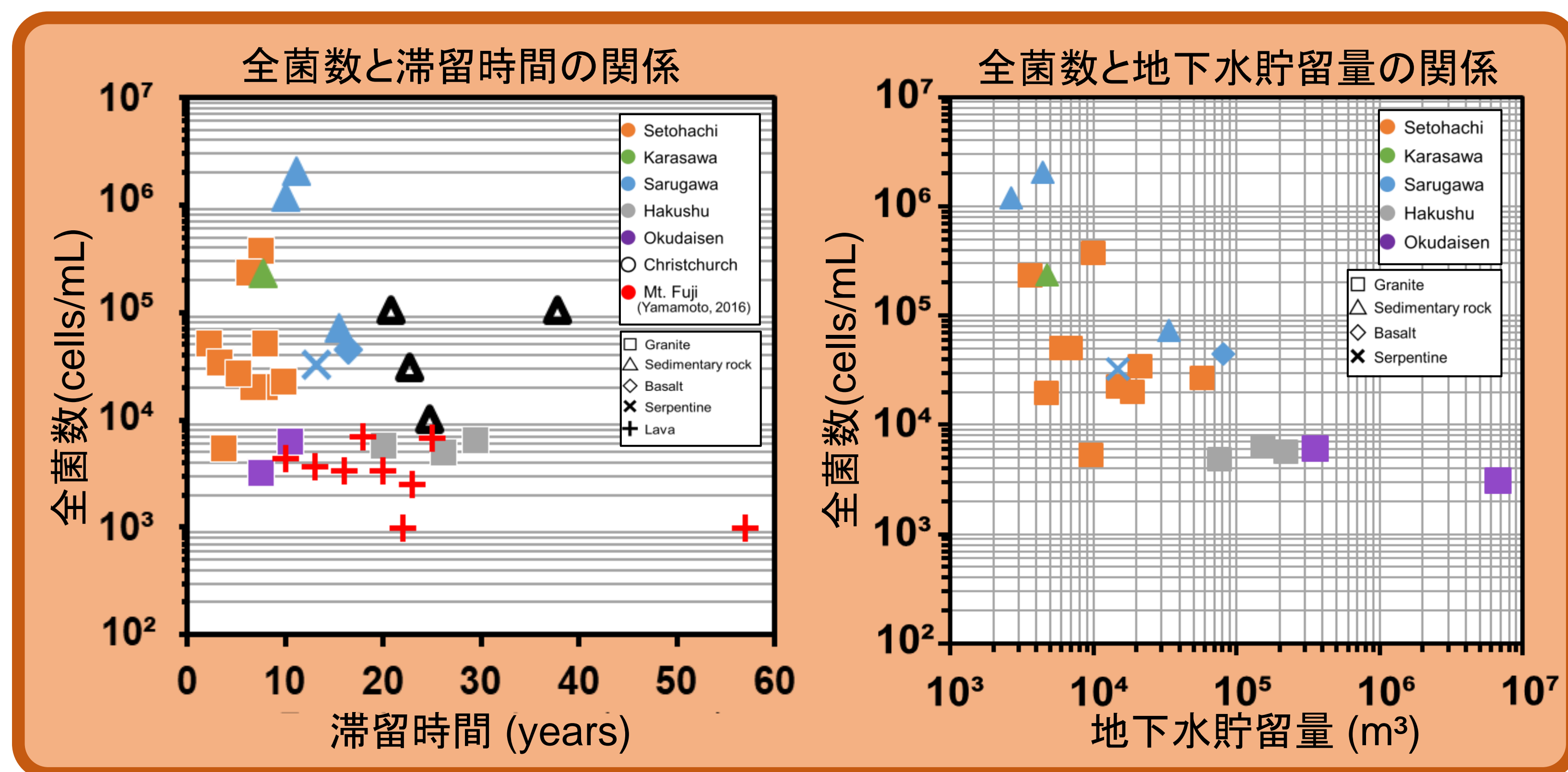
- ・近年の大气中濃度変化が大きいSF₆による滞留時間推定
- ・地下水流動中の異なる年代の水の混合過程を考慮しない押し出し流モデル

⇒ SF₆によって推定される見かけ年代を、本研究における滞留時間とする。

押し出し流モデル→



とする。



Difference

- ・ 湧水の年代が古いほど、全菌数が少ない可能性が示された。
- ・ 全菌数の少ない湧水は、貯留量が多い可能性が示された。
- ・ 年代が古い湧水ほど安全であるという付加価値につながる可能性がある。