

■手取川扇状地の地下水はどこからやってくるのか？



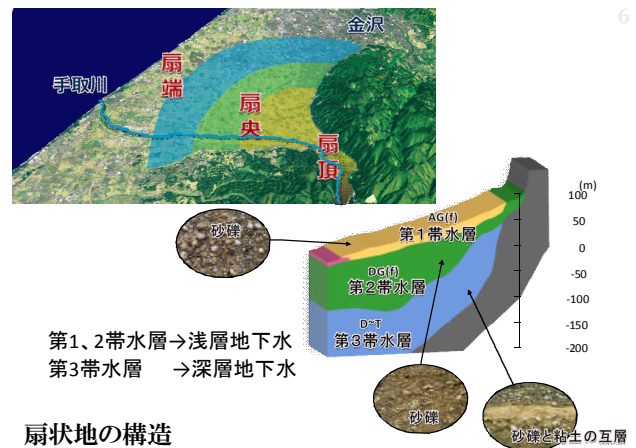
(1) 石川県白山市から美川地域の「白山美川伏流水群」が環境省の「平成の名水百選」に選ばれました。この水は、霊峰白山を源とした手取川の伏流水であり、地域の生活を支えています。



(2) H23年3月6日に、石川ルーツ交流館(石川県白山市)において、水土里ネットいしかわ、美川自然人クラブ、石川県立大学が主催する手取川流域座談会「美川の水を知ろう」が開催され、地域の住民ら54名が集まりました。



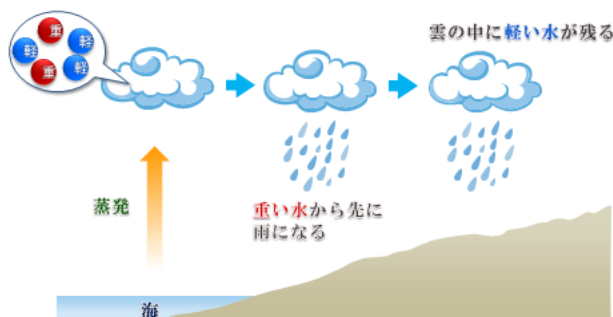
(3) 私(農工研・土原)は、「手取川扇状地の地下水がどこからやってくるのか？」と題し、手取川流域において私が行った地下水流動調査の結果をもとに、地下水の起源とその流れについて講演しました。



扇状地の構造

(4) 扇状地とは、河川が山地から十分広い平地に出たところで川幅を広げ、水深・流速を減じ、砂礫を堆積してできた地形です。そのため、その地質構造は場所と深さによって異なり、地下水の流れに影響を及ぼします。

雨に含まれる酸素・水素安定同位体



雨が降る場所によって、重い水が含まれる割合が違う

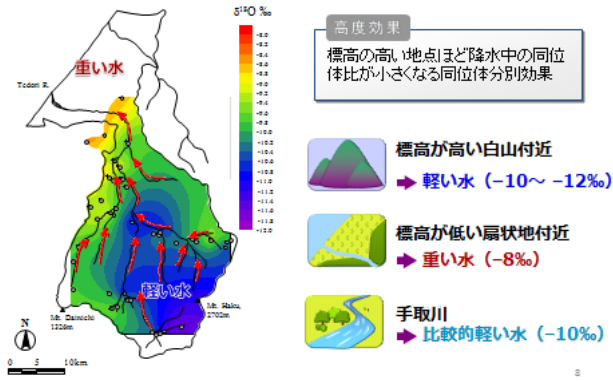
(5) 地下水の流動を調べるため、天然に存在する環境同位体に注目します。雨雲の中には、通常の水(H₂O)の他に、酸素・水素の同位体を含む重い水(H₂H₁₈O)が含まれており、上図のように重い水から落下(分離)しやすく、重い同位体の空間分布に差が生じるという特性があります。

手取川流域



(6) そこで、白山のふもとから河口までの範囲を対象に、手取川の本流や支流の黄色の地点で渓流水を採取し、水の重さ(重い水の含まれている割合)を測定しました。

白山から日本海までの水の同位体分布



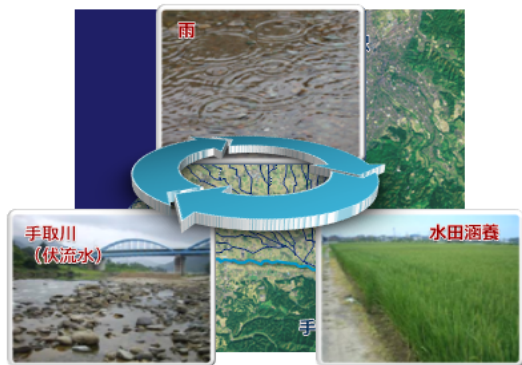
(7) 測定の結果、標高が高い地点ほど重い水の含まれている割合が低く、軽い水であることが分かりました。これを高度効果と呼びます。ただし、手取川下流の水は上流側の水を集水しているため、軽い水であることが分かりました。

トリチウムの濃度



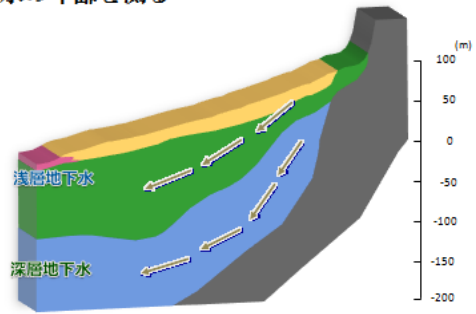
(9) 地下水の年齢推定には、放射性同位体であるトリチウムを利用します。トリチウムは雨や水蒸気に溶け込んで地球を循環しています。上図の赤印の地点で採水し、トリチウムの濃度を測定しました。

手取川扇状地の地下水



(11) 水は、海、水蒸気、雨雲(雪雲)となって地上に降り、河川や水田から地下に浸透して地下水となり、それが伏流水となって河川や地表に湧き、また海に戻るといった循環を繰り返しています。きれいな水を守るためには、流域全体のことを考えることが重要です。

地下水の年齢を測る



地下水の年齢

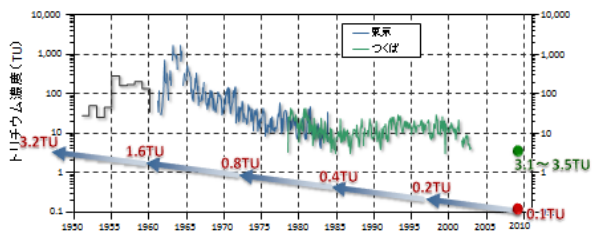
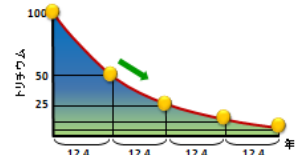
そこにある地下水が地下にしみ込んでからどれぐらいの年月が経過したか

(8) 手取川扇状地では、手取川の軽い水が帯水層に浸透して(伏流して)地下水となり、下流側で湧水として湧き出しています。次に私は、地下水の年齢の推定に取り組みました。

トリチウムからみた地下水の年齢

半減期12.4年の意味

12.4年たつと、(放射性壊変により)濃度が半分になる



(10) 地下水中のトリチウムは、大気中からの供給がなくなると、約12年単位で半分の濃度に下がっていきます。深層地下水は、トリチウム濃度から逆算すると、少なくとも1950年より前に涵養されたことが推定されました。



(12) 出席者から、湧水の保全のあり方、地下水の水質、湧水と生態系の関係、地下水涵養機能の保全、同位体の計測方法など、様々な質問を受けました。私の隣の方は石川県立大学の早瀬教授(農工研OB)。