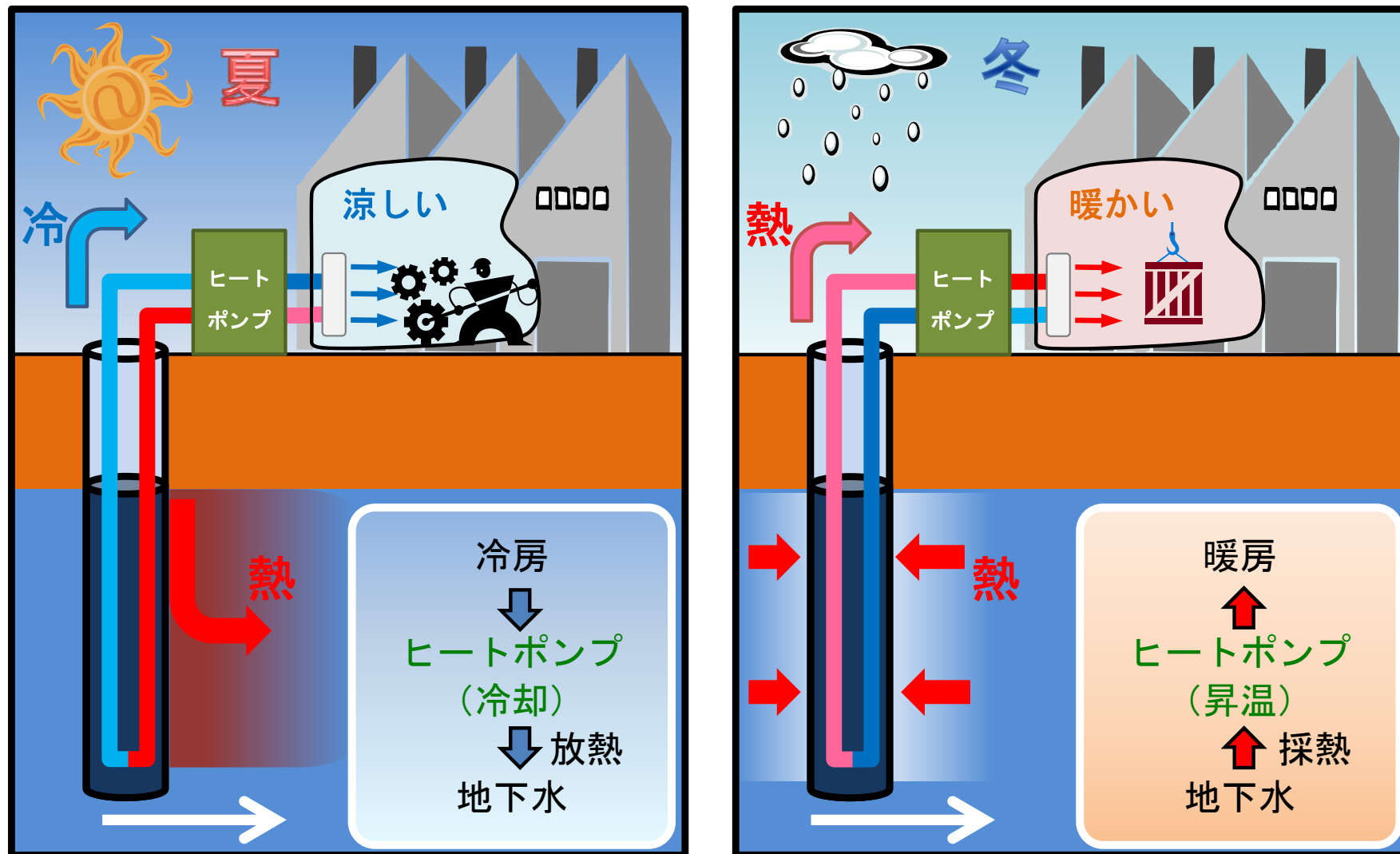


安倍川下流域における 井戸水・湧水の 水同位体比・温度特性



環境衛生科学研究所 ○神谷貴文・大山康一・伊藤彰*・鈴木光彰
小郷沙矢香・香田梨花・伏見典晃・村中康秀
*現 環境局生活環境課

地下水熱交換システム



地下水の流れや温度が熱交換効率に影響

本研究の目的

地下水の取水量を増やさない、
有効な活用方法の提案

地下水熱利用

安倍川下流域の
地下水流動メカニズムの解明

表流水、地下水（井戸水・湧水）の
水質、同位体、水温

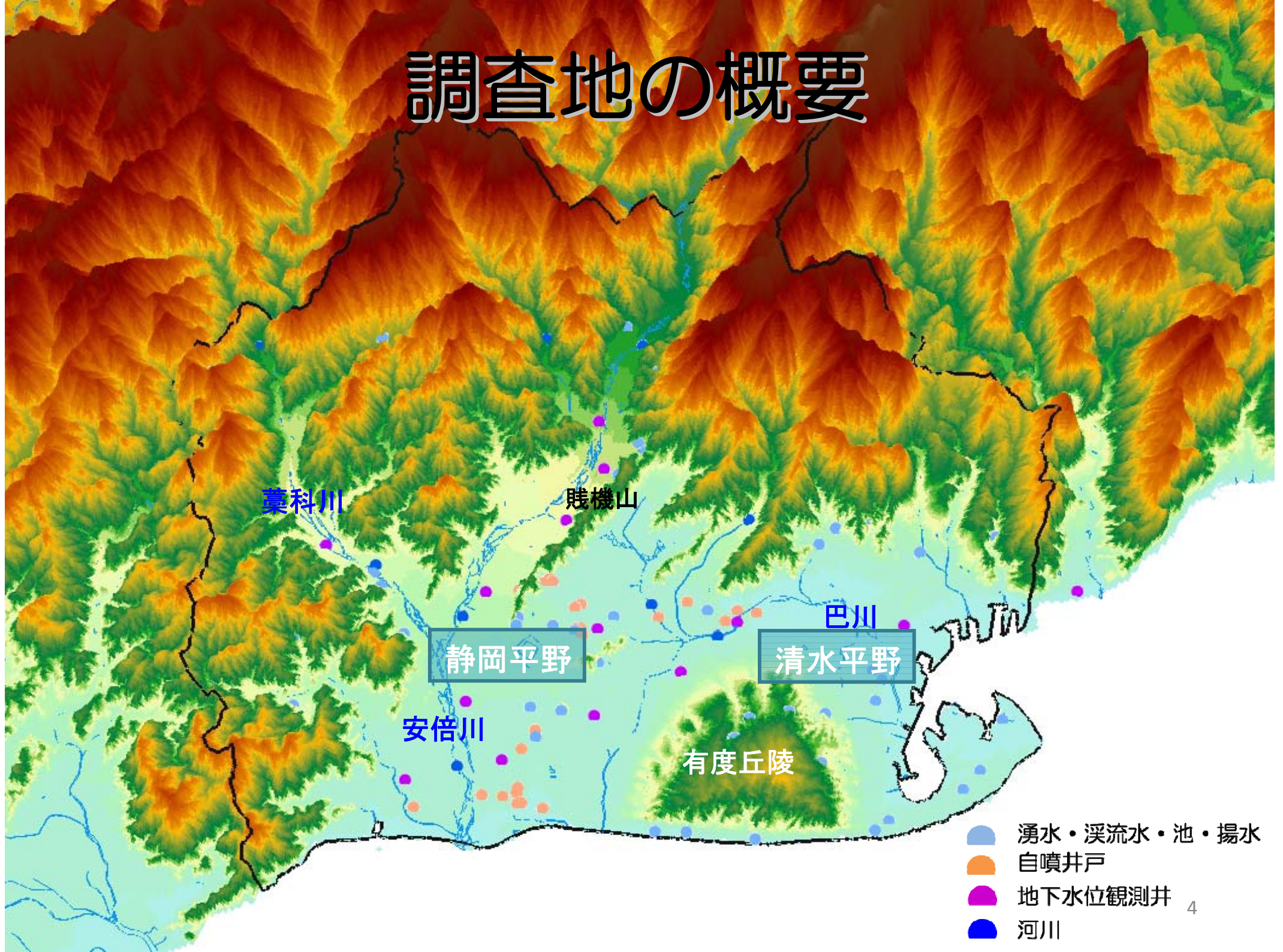
本日の
発表

→水安定同位体比 ($\delta D, \delta^{18}O$)

→水温（地下水位観測井）

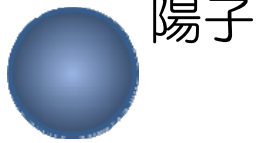
県内全域へ展開
富士山地域（済）
安倍川流域（実施中）
大井川・天竜川流域

調査地の概要



安定同位体比とは-水素の場合-

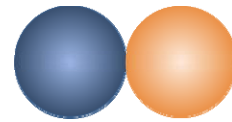
^1H



陽子

存在比：99.984%

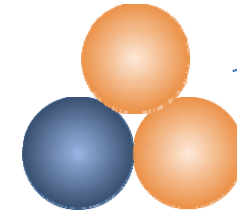
$^2\text{H}=\text{D}$



中性子

0.015%

^3H



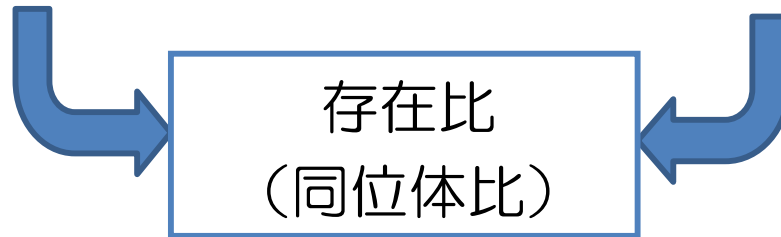
ベータ線

ごく微量

トリチウム

水素

重水素



$$\delta D = \frac{\left(\frac{D}{^1H} \right)_{\text{試料水}} - \left(\frac{D}{^1H} \right)_{\text{標準平均海水}}}{\left(\frac{D}{^1H} \right)_{\text{標準平均海水}}} \times 1000 (\text{‰})$$

普通の氷
 H_2O

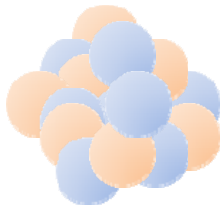


重水の氷
 D_2O
($\text{D}=\text{²H}$)

(福山大学薬学部 放射薬品化学研究室HP)

安定同位体比とは-酸素の場合-

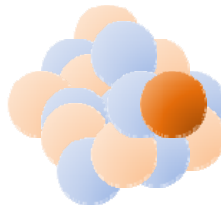
^{16}O



存在比：99.757%

安定同位体

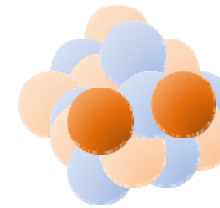
^{17}O



0.038%

安定同位体

^{18}O



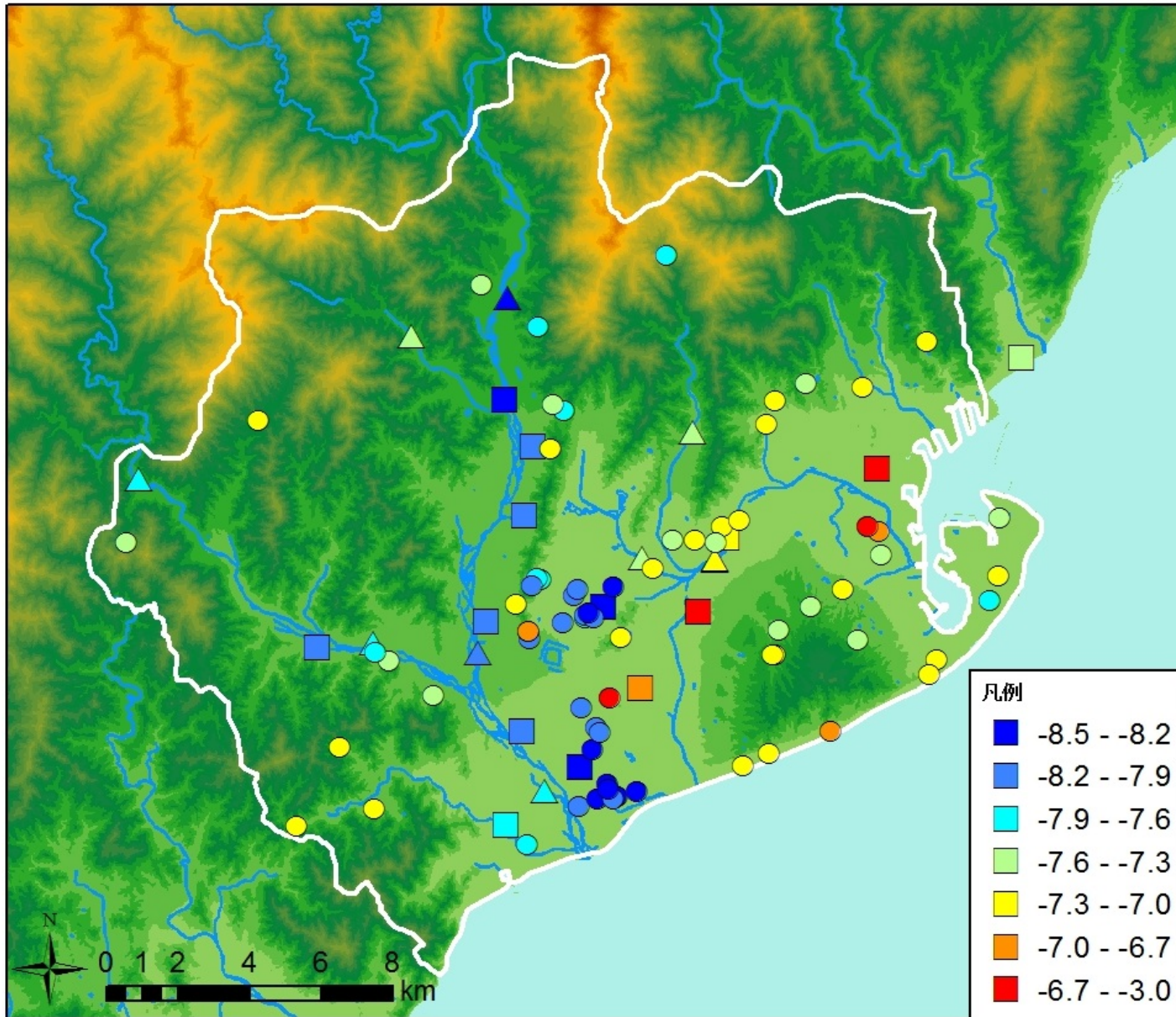
0.205%

安定同位体

存在比（同位体比）

$$\delta^{18}\text{O} = \frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{試料水}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{標準平均海水}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{標準平均海水}}} \times 1000 (\text{‰})$$

◎酸素安定同位体比（ $\delta^{18}\text{O}$ ）分布



安倍川扇状地の
 $\delta^{18}\text{O}$ は低い
(調査地の降水の
 $\delta^{18}\text{O}$ は $-4\sim-8\text{‰}$)

- :湧水・自噴井戸等
- △:河川
- :地下水観測井戸

凡例

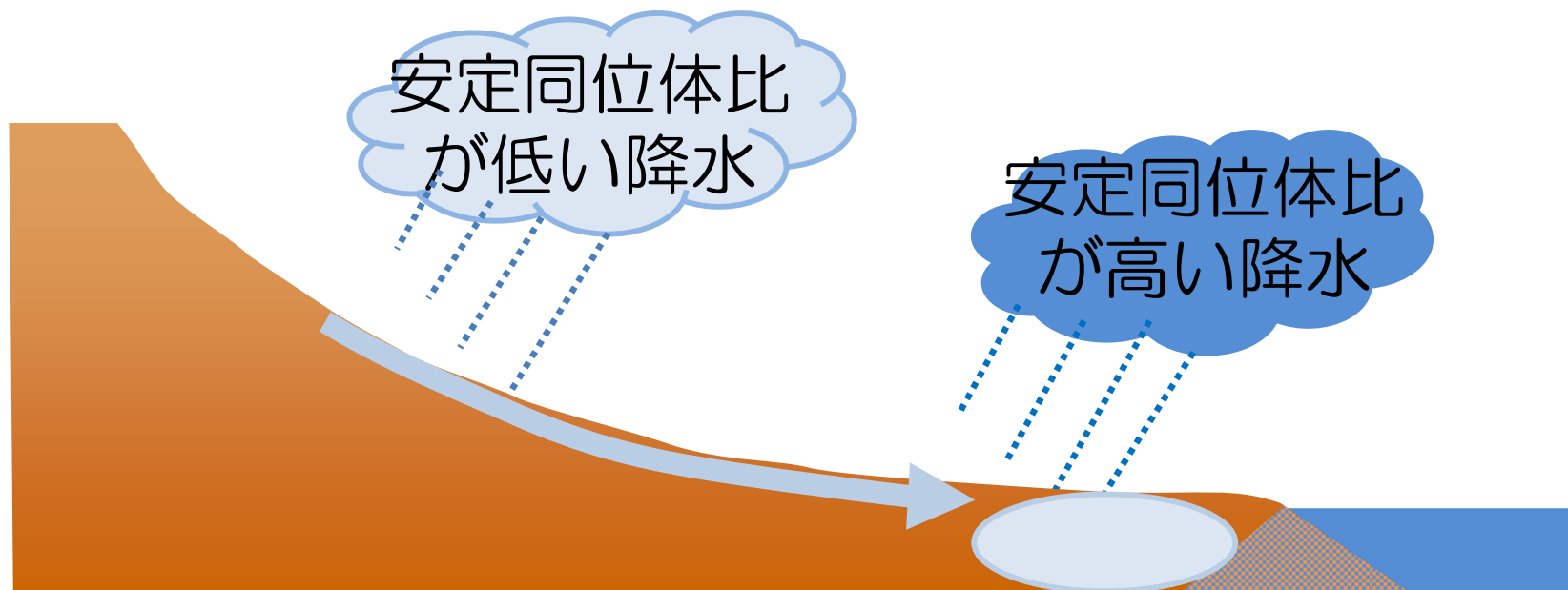
■	-8.5 - -8.2
■	-8.2 - -7.9
■	-7.9 - -7.6
■	-7.6 - -7.3
■	-7.3 - -7.0
■	-7.0 - -6.7
■	-6.7 - -3.0

低
↑
↓
高

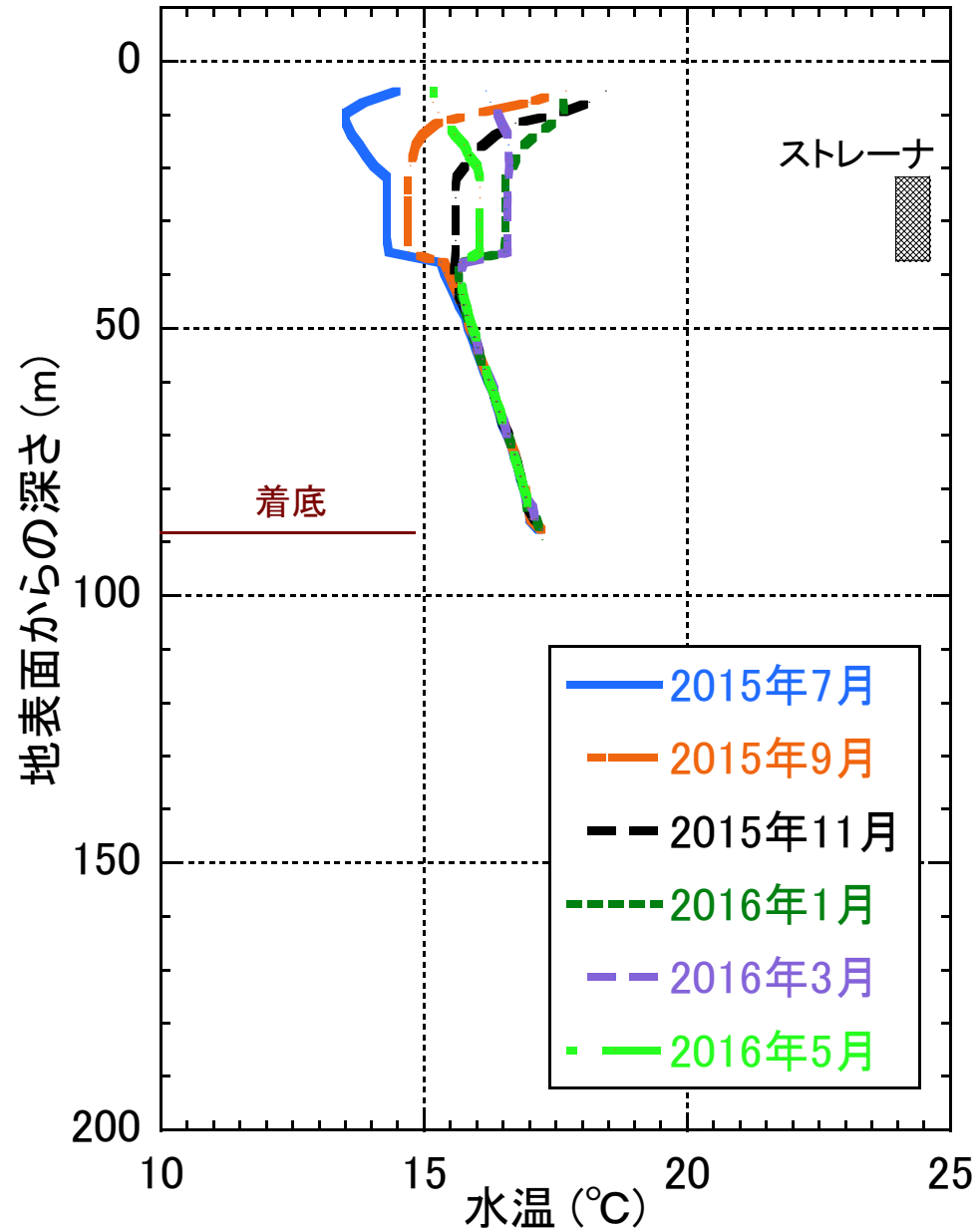
(単位： ‰)

◎安倍川から涵養された地下水の $\delta^{18}\text{O}$ が低い理由

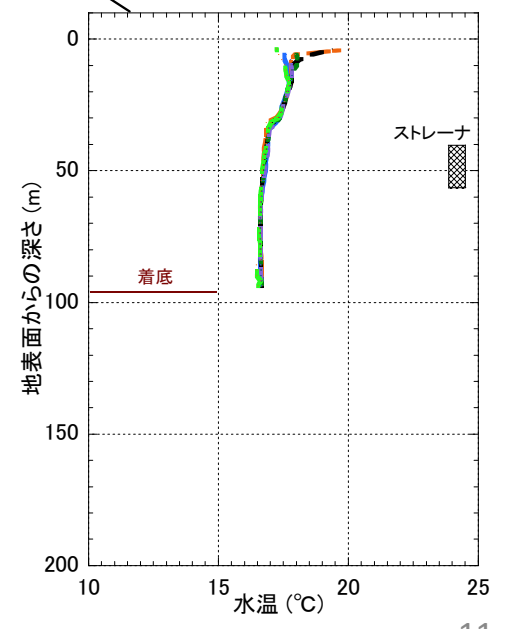
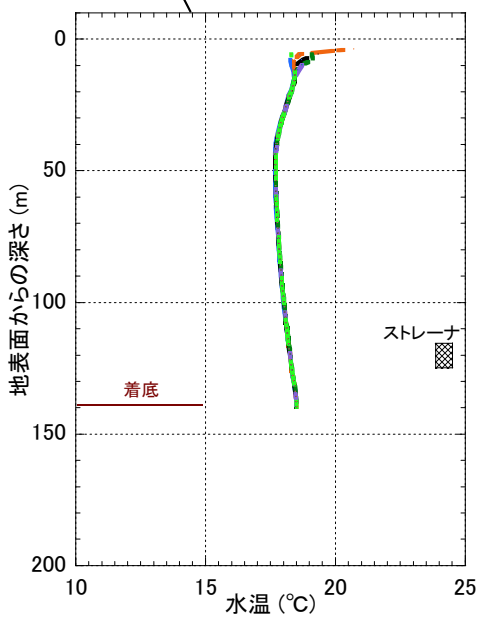
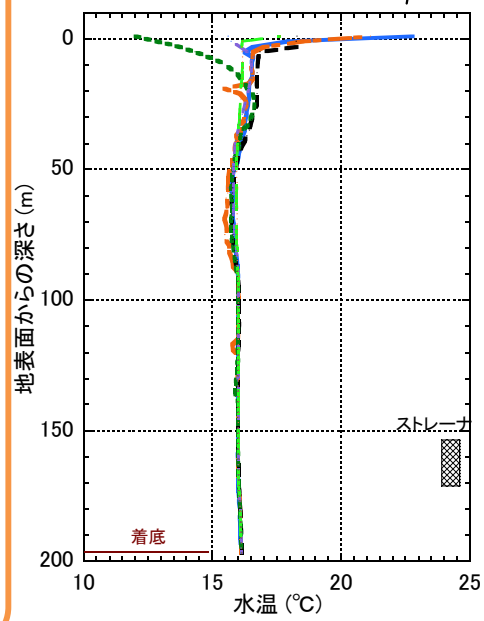
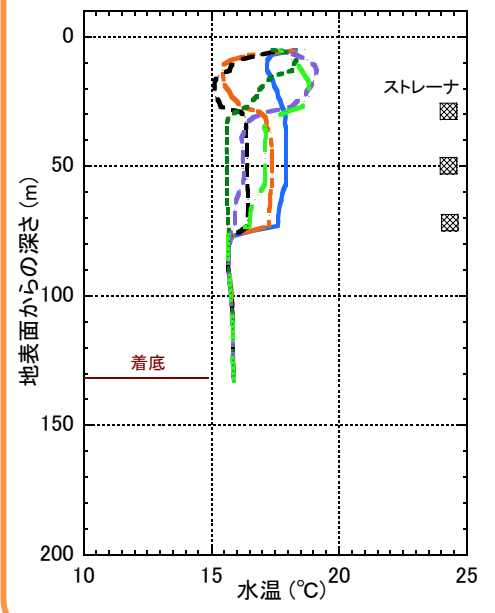
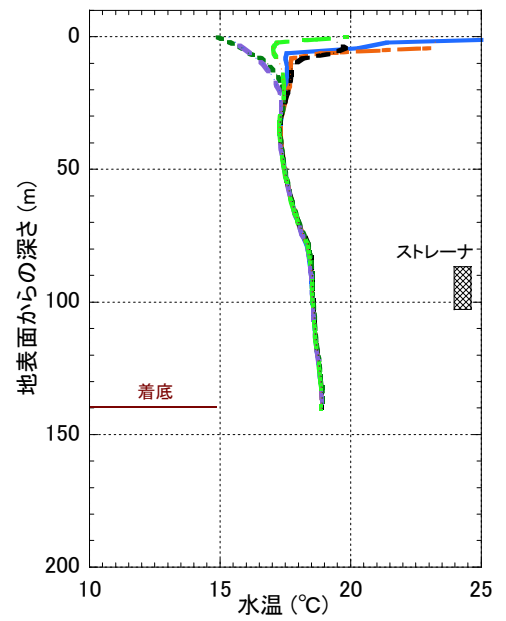
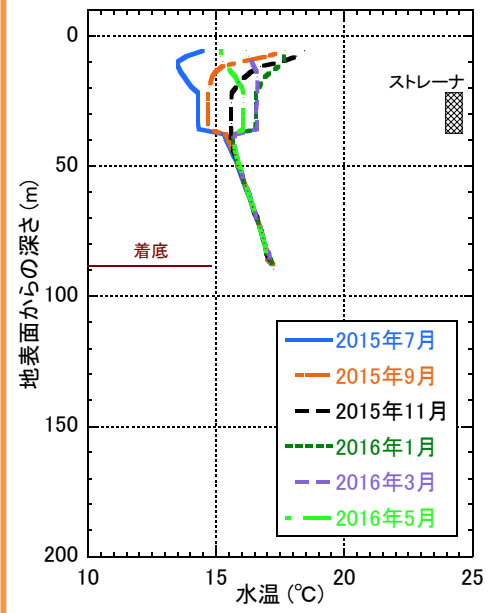
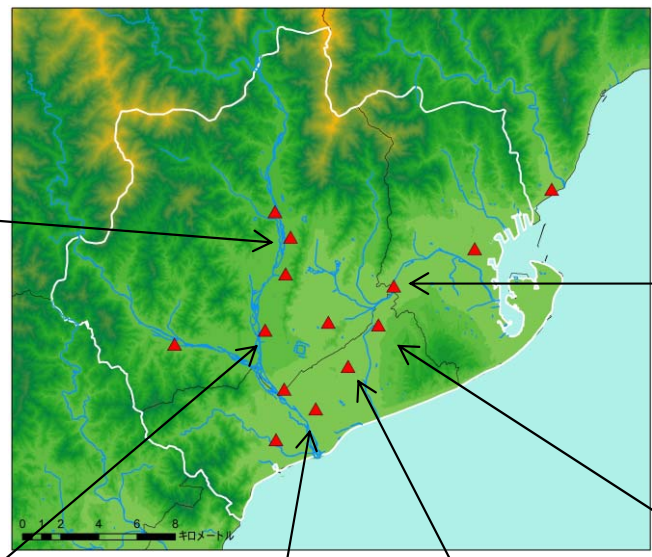
- ◎ 標高が高いほど降水の $\delta^{18}\text{O}$ が低い。
- ◎ 水分供給源である海岸から離れるほど $\delta^{18}\text{O}$ が低い。



◎地下水温度プロファイル



結果：地下水温度



まとめと今後の予定

- 静清地域の地下水の特性を、水質や同位体、水温を調べることで明らかにした。
 - 安倍川から涵養される地下水の流動範囲
 - 地域による地下水温度や変動パターンの違い
- 今後は、地下水流動シミュレーションや熱交換ポテンシャルの算定等を行い、静清地域における地下水熱交換システムの普及ツールを作成する。

本研究の一部は、JSPS科研費JP16K07966の助成を受けています。