

# 旧城下町の岐阜市金華地区における地下水保全のしくみづくり

岐阜大学 地盤・地下水研究室  
地域環境デザイン研究室

土井万莉子 近藤貴之  
周 鴻

## 1. 目的

岐阜市は、上水道水源の全てを地下水に依存しており、地下水を基盤にして生活が形成されてきた地域である。その一方で、代替水源の確保が困難なため、大渇水や水質汚染、涵養源の機能低下等の異常事態に対して脆弱な地域でもある。地下水を将来にわたり持続的に利用していくために保全・予防が重要である。本事業は、地下水の地域性を解明するとともに生業における地下水利用の優位性等を分析することによって、地下水の保全方法や生業づくり・まちづくりのあり方を究明するものである。

## 2. 対象地域

濃尾平野の北部の長良川扇状地に位置する岐阜市金華地区を対象地域とした。この地区は、織田信長らによって整備された城下町であり、平成 26 年に国重要文化的景観に選定されている。

## 3. 地下水の地域性

### (1) 地下水の調査：

対象地域にある 19 地点の消防水利井戸を用いて地下水位と地下水温の調査を実施した。測定期間は平成 26 年 8 月から継続して平成 27 年 8 月までである(各月 1 回の頻度で計 13 回の測定)。

### (2) 地下水流動

図 1 は、2015 年 6 月 16 日と 7 月 22 日の場合を例に、地下水位の測定値に基づいて描いた地下水位等高線を示したものである。地下水位は、長良川の水位の変化(対象地域の近傍の長良観測所では、6 月 16 日の平均水位は T.P.14.21m, 7 月 22 日は T.P.14.67m)に応じて同様に变化する。また、図 1 の水位等高線に対して直行する流線を調べると、地下水は長良川を起源にして南西方向に流下する傾向である。しかしながら、水位等高線の形状や流向は長良川の水位増減によって殆ど変化しない特徴がみられた。

### (3) 地下水温

図 2 は、2015 年の 1 月 14 日と 7 月 22 日の場合を例に、地下水温の測定値を用いて描いた平面分布を示したものである。図中には、各調査日における日平均気温(°C)(岐阜地方気象台)を併記した。図 2 の(a)の冬では、地下水温は、河川近傍や南部の領域で 15°C 程度にあるが中央あたりの特に東寄りの山地付近で 18~20°C と高くなる領域が存在する。一方で、(b)の夏では、(a)の冬の場合と対照的に、河川近傍で 15°C 程度にあるが中央あたりの東寄りの山地付近で 10~12°C と低くなる領域がある。特徴的には、東寄りの山地付近での地下水温は、一年間を通じて冬により高くなり夏により低くなる傾向にあり、気温に比べると夏冬が逆転する現象がある。

次に、長良川の日平均水温(2014 年 1 月~2015 年 5 月の期間での観測値)の値と図 2 の対象地域の北寄りに位置する地点 A、中央辺りの地点 B と地点 C、南寄りの地点 D のそれぞれについて測定した地下水温の値を用いて、次の式(1)による関係をフィッティングさせて重ね合わせることによって、河川あるいは地下水の平均水温  $T_w$  (°C)、河川あるいは地下水の水温変動の振幅  $\Delta T_f$  (°C)、河川あるいは地下水の水温変動の位相  $\alpha$  (日)の値を求めた。

$$T = T_w + \Delta T_f \sin \left[ \frac{2\pi}{t_d} (t + \alpha) \right] \quad (1)$$

ここで、 $T$ (°C)は河川あるいは地下水の水温、 $t_d$ (日)は年間日数で 365 日を代入、 $t$ (日)は日数である。長良川水温と地下水温の位相の差を調べると、例えば、長良川水温は 8 月頃に最高値を示すのに対して、地点 A では 10 月頃になり長良川水温より 2 ヶ月ほど遅れ、地点 B では 5 ヶ月ほど、地点 C では 6 ヶ月ほどの遅れであり、地下水の下流

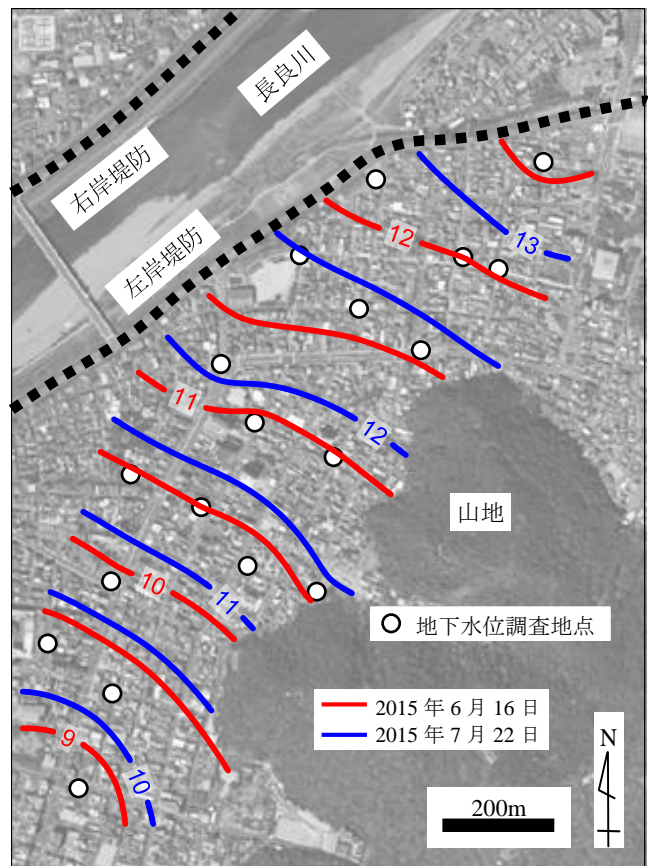
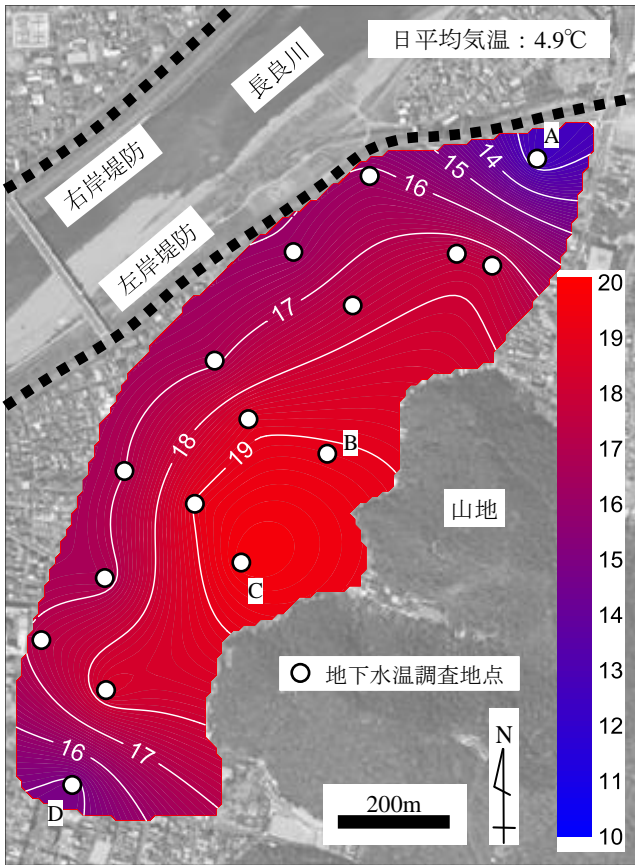
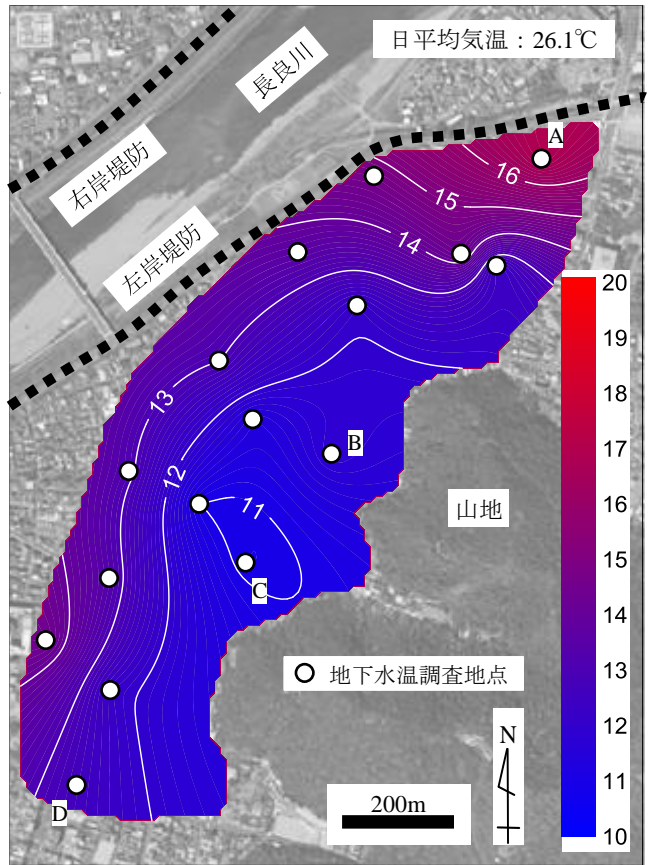


図 1 地下水位等高線



※等値線(白線)に併記した数値は地下水温(°C)

図 2(a) 地下水温の平面分布(2015年1月14日)



※等値線(白線)に併記した数値は地下水温(°C)

図 2(b) 地下水温の平面分布(2015年7月22日)

側になるほど時間的遅れが大きくなる．ところで，対象地域の帯水層の透水係数は  $10^{-2} \text{m/s}$  のオーダーにあり地下水流速は数  $\text{m/day}$  と試算され，地下水流動に要する時間は地下水温の位相差にほぼ合致している，地下水温は長良川を熱源として移流現象によって形成されていると考えられる．即ち，地下水温塊の移動の時間的ずれが原因して，地点 B や C 付近のように地下水温と気温の間に夏冬逆転が生じる特徴的な領域が形成されると想像される．

#### 4. 地下水と生業空間

##### (1) 生業の店舗の実見およびヒアリング調査

対象地域において地下水を利用している生業者が，どのように地下水を利用し，その店舗空間がどのように構成されているかを把握するため，店舗の実見および店主へのヒアリング調査を行った．調査は，対象地域において現在営業している生業者の店舗をできるだけ全エリアから均等に分布するように選定し，協力の得られた 10 店舗を対象とした．(図 3)

##### (2) 地下水を利用する生業空間の特性

図 3 には夏と冬の地下水温の温度差分布と生業の店舗立地を重ね合わせて示した．図 3 によると前述の地下水温の分布特性と生業の店舗立地は適合していることがわかった．即ち，季節と温度が逆転する地域は，夏に低温の地下水を得られることを重視している．一方で，水源に近い長良川近傍では低温の水を特に必要としない業種が分布している傾向がみられた．

#### 5. あとがき

本報告では，地下水の地域性を解明するとともに生業における地下水利用の優位性等を分析した．そして，地下水温が夏と冬で逆転する地域があることや生業の業種と地下水温の特性が良く適合していることなどを示した．

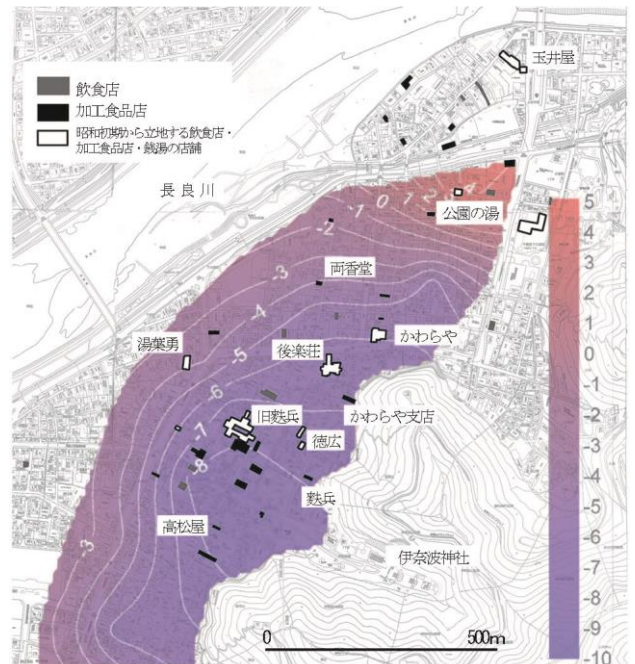


図 3 地下水温特性と店舗の分布