

## 愛媛県西条平野の地下水質

## Groundwater geochemistry in the Saijo plain, western Japan

# 齋藤 有 [1]; 中野 孝教 [2]; 徳増 実 [3]

# Yu Saitoh[1]; Takanori Nakano[2]; Minoru Tokumasu[3]

[1] 地球研; [2] 総合地球環境学研究所 研究部; [3] 西条市役所

[1] RIHN; [2] RIHN; [3] Saijo City Office

愛媛県西条市の西条平野には良質な地下水が豊富に自噴し、市民の生活用水や農業用水となっている。しかし近年、人為汚染に加え、渇水期の水位の低下、沿岸地域での塩水化という問題が発生している。それらの対策を立てるためには、涵養源と流動を含む、西条平野に固有の地下水循環形態を明らかにすることが必要である。そのために、河川水と地下水の主要元素組成、微量元素組成、酸素・水素同位体比、ストロンチウム及び硫黄の各同位体比を測定した結果、西条平野の帯水層は、主に加茂川流域で涵養される東部と主に中山川流域で涵養される西部とに明確に分かれること、東部の帯水層はさらに、加茂川下流部で涵養される浅部と、より上流部から涵養される深部の2つの帯水層に分かれる可能性があること、塩水化は東部の沿岸部では進行しているが西部では認められないことが分かった。

西条平野の帯水層が東西に大きく2つに分かれることは、酸素水素同位体比が中山川河口すぐ東側を境に不連続に変化し、西側のほうが東側より顕著に高くなることから示唆される(図)。東部、西部それぞれの地下水の酸素水素同位体比の値はそれぞれ、加茂川、中山川の河川水の値とほぼ一致しており、それぞれの河川が主要な涵養源となっていることを示す。東西の境界付近の地下には厚い泥層が存在しており、これが東西の不透水境界となってそれぞれ加茂川流域と中山川流域を起源とする東部と西部の地下水どうしの交流を妨げていると考えられる。

東部ではさらに、加茂川扇状地部とその末端を囲む地下水自噴帯とで帯水層が異なることが示唆される。地下水の酸素水素同位体比とアンチモン濃度が、扇状地末端の東西線を境に南北で不連続に変化し、扇状地部のほうが自噴帯よりも酸素・水素同位体比、アンチモン濃度ともに顕著に高い値を取るのである。アンチモンは加茂川下流に合流する市之川由来である。アンチモンは市之川合流点より下流の加茂川には含まれるが上流の加茂川にはほとんど含まれず、局所的なトレーサーとして用いることができる。自噴帯の地下水にはアンチモン濃度がほとんど含まれないのに対し、扇状地部では比較的高濃度が検出される。このことは、扇状地の地下水が市之川合流部より下流を涵養源であることを示す一方、自噴帯の地下水は合流点より上流部を涵養源とし扇状地部の帯水層より深部の帯水層を透過して来たことを示唆する。

扇状地部の地下水は純粋に加茂川由来と考えられるのに対し、自噴帯の地下水は海進期に浸入した海水成分の影響を受けている可能性が示唆される。河川水のストロンチウム同位体比  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  は流域の地質の影響を受け、緑色片岩の優勢な上流部で低く(0.7070-0.7080)、黒色片岩の優勢な下流部では高い(0.7085-0.7090)。またストロンチウム濃度は上流ほど低く下流ほど高い。そして加茂川流域各地点の河川水のストロンチウム濃度と  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  は大局的に、上流部の低濃度と低い  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 、下流部の高濃度と高い  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  を端成分とする混合線上に載る。扇状地部の地下水の値もこの混合線上によく収まるが、自噴帯の地下水は濃度に対して高い  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  を取る。地下水のストロンチウム濃度自体は小さく、酸素水素同位体比も低いので、海水と直接混合していることは考えにくい。地下水のストロンチウムイオンと、海進時に堆積物に吸着した海水起源のストロンチウムイオンとの交換が起こっていることが考えられる。

自噴帯の北の海寄りの地域では、加茂川河口左岸から東へ約4 kmに渡って、塩素濃度40 ppm以上の井戸が分布している。より内陸では地下水の塩素濃度は20 ppm以下と低く、沿岸地域の地下水の塩素は海水起源であると考えられる。ナトリウムも内陸部では10 ppm以下であるのに対し、沿岸地域では40 ppm以上の高い値を示し、海水の浸入が示唆される。一方で、中山川河口より西部の沿岸地域では、地下水の塩素、ナトリウム濃度は内陸と同じ程度に低く、海水が浸入している様子は認められない。

Distribution map of  $\delta^{18}\text{O}$  in Saijo City

