

# 沖積粘土間隙水の水素・酸素同位体比

－堆積環境が推定される可能性－

竹内徹・(岡山理大院・理)・北岡豪一(同大・理)  
清水裕太・小野寺真一(広島大院・総合科学)

## 1. はじめに

岡山平野の場合、沖積粘土の層厚は約 10m である。

平野部に広く分布する沖積粘土層は、約 1 万年から現在までに堆積した地層であり、粘土層の間隙水には最大で海水濃度の半分程度の Cl が含まれている。この塩分が現在の海水の浸入によるものであるのか、あるいは堆積当時の海水に由来するものであるのを明らかにし、堆積当時の環境がこの粘土層に保存されている可能性を明らかにすることを目的とする。

## 2. 地域概要と分析方法

岡山平野の中央部は旭川の堆積作用と人工的な干拓によって形成され、児島湾と児島湖で限られる。以前の岡山平野は瀬戸内海の内湾で、湾内には干潟が発達して海成の粘性土が厚く堆積している。2008 年 8 月に岡山平野の地下水の動きを明らかにするため、旭川の西側に沿って 4 地点に観測孔が設置され、掘削時にコアが採取された。今回は No.4 で間隙水を遠心分離により抽出し、間隙水と観測孔地下水及び旭川の河川水の水素・酸素同位体比とイオンクロマトグラフィーによる化学分析を行った。

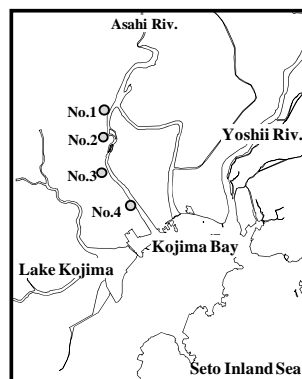


Fig.1 Study area

## 3. 結果

間隙水の水素同位体比は  $\delta D$ 、 $\delta^{18}O$  ともに深部ほど高く、粘土層の上下の地下水の値は低い。同位体比と Cl 濃度を対比させると、水素の同位体比は地下水と海水の混合線上にほぼ位置するが、酸素の同位体比はその混合線よりも明らかに高いところに位置する (Fig.2)。

Fig.3 に示す岡山地域で測定した種々の沢水や浅層地下水の同位体組成は、勾配 8、d 値が約 15 の天水線上にある。旭川河川水もほぼこの線上にある。平野地下水の同位体比は、酸素の重い側にややシフトしている。これは蒸発によるものと考えられる。しかし、間隙水はさらに O の重い側にずれている。

## 4. 考察

間隙水の Cl が海水由来と仮定すると、 $\delta^{18}O$ -Cl 図より海水と混合する淡水の  $\delta^{18}O$  は約 -5.5‰ となる。それに対比する天水線上の  $\delta D$  は -29‰ である。これを古陸水とすれば間隙水の  $\delta D$  値はその混合線よりも低い。

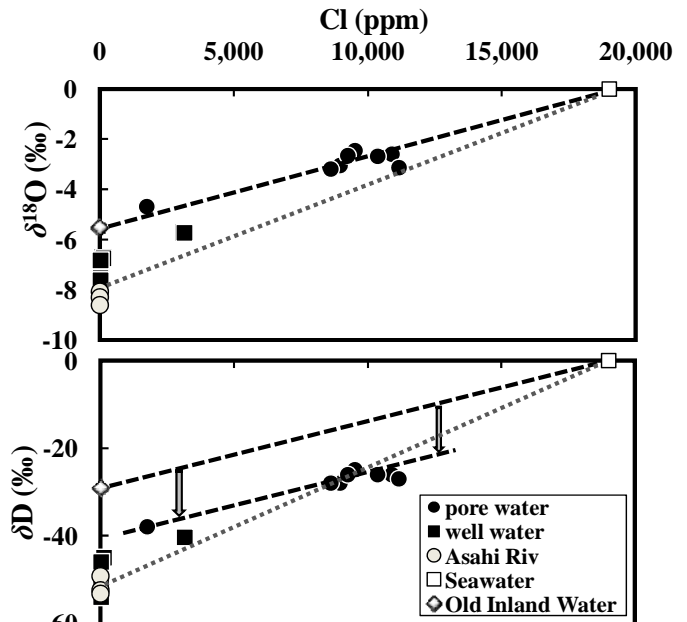


Fig.2 Relationships of  $\delta^{18}O$  - Cl and  $\delta D$  - Cl

粘土間隙水の  $\delta D$  が低い理由として、陸水と海水が会う過程において、粘土粒子表面でのイオン交換が考えられる。水中の  $Na^+$  イオンは粘土粒子表面に吸着されようとするが、イオン交換は、粘土粒子表面の負の電荷によってつくられる電場によって生じ、水中の  $Na^+$  イオンは粘土粒子の表面に向かう。この過程でプロトンホッピングによる移動がイオンの移動よりも格段に早く、その過程で著しい同位体効果が生じることが明らかにされた(齊藤 2010)。このことは粘土粒子の表面には重い D よりも軽い H が集まることを意味する。すなわち海水と出会った粘土粒子の表面には、重い D に乏しいと考えられる。このような理由が粘土間隙水の D が低いと考えられ、粘土間隙水には堆積当時の情報が含まれていると考えられる。

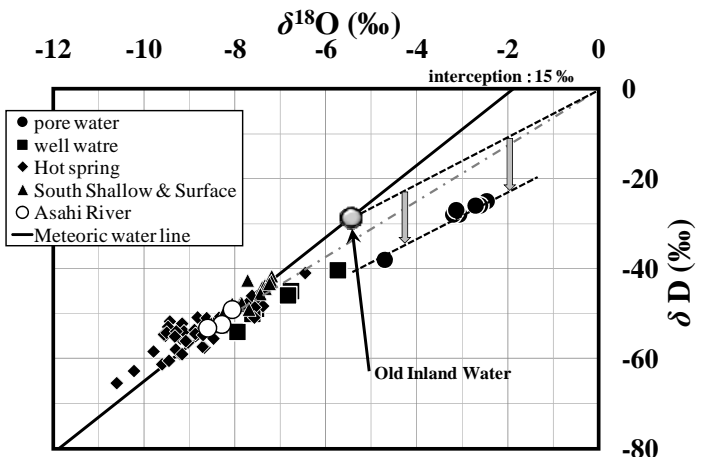


Fig.3 Relationships of  $\delta D$  -  $\delta^{18}O$