

# 新潟県における自然由来のヒ素による地下水汚染の実態

新潟県保健環境科学研究所 情報調査科 専門研究員 金子正史

## 1 はじめに

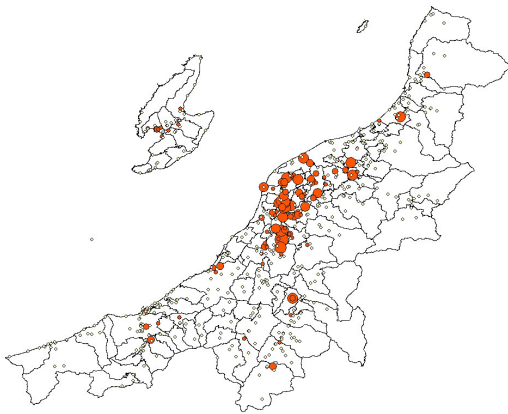
県及び市では、水質汚濁防止法に基づき平成元年度から地下水調査を実施し公表しています。全国の平成 20 年度調査の集計では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ヒ素、テトラクロロエチレンなどで環境基準超過率が高い結果になっています。

新潟県においても地下水概況調査でヒ素の環境基準 (0.01mg/L) を超過した地下水が検出されます。ヒ素の地下水汚染の原因は、周辺の状況、過去の調査結果等から、そのほとんどが自然由来のヒ素と考えられています。

約20年間の地下水調査結果に基づく、県内の地下水中のヒ素濃度の分布状況や地質等との関係について報告します。

## 2 県内の地下水ヒ素の濃度分布

県内の地下水中のヒ素濃度の分布状況は次図のとおりです。また、県内では、井戸の深さの違いによる地下水中のヒ素濃度の差はそれほど見られません。



ヒ素を含む地下水中越地域から新潟地域にかけての信濃川周辺の越後平野や高田平野、柏崎平野、国中平野などにおいて存在しており、その濃度は、環境基準の 10 倍 (0.1mg/L) を超えるものはそれほど多くないことが分かりました。一方県北部、西頸城地域や山間部では、ヒ素を含む地下水は多くありません。

県央地域では、信濃川の氾濫により、河道が複雑に変化したと考えられ、地層の堆積状態が一様でなく、そのため、距離の離れていない井戸であっても地下水中のヒ素濃度に違いがある場合があります。

## 3 土壌中のヒ素濃縮メカニズム

ヒ素は、自然界で濃縮される特徴があります。そのメカニズムとして次の現象が考えられています。

①淡水と海水が会合する部分では、有機物が多く、コロイド状の細粒含水鉄酸化鉱物が凝集して沈殿するため、ヒ素の含有量が多くなる可能性が高くなるといわれており、越後平野等の沖積平野は、河川が山地から運んできた土砂の堆積と氷河期、間氷期の繰り返しの海退、海進などの過程によりヒ素を濃縮した土壌が存在しています。

②ヒ素は、湖沼や潟の植物の枯死、堆積により形成された腐植物の地層などに高濃度に含まれており、自然の生物 (植物、微生物) 活動によるヒ素の濃縮も要因の一つと考えられています。

一般に、堆積物中のヒ素含有量の平均値は 20mg/kg 程度です。ヒ素は、酸化鉱物、硫化鉱物、有機物に結合した状態などで存在しており、砂やシルトに比べ腐植土、粘土で濃度が高くなる傾向にあり、含まれる有機物の量と正の相関が見られます。

## 4 ヒ素の溶出メカニズム

私たちの利用する地下水は、地下の粘土層やシルト層ではなく、帯水層と呼ばれる砂や礫などの粗い粒子の地層に存在しています。ここではヒ素は、陰イオン (オキソアニオン) として土壌粒子の表面の含水鉄酸化物等に吸着していると考えられています。大気と隔絶されている地下の地層では、微生物活動等により酸素が消費されることで、還元状態になります。そのため、鉄は 3 価より 2 価になりやすく、粒子表面の正電荷が下がり、水中に溶出しやすくなり、鉄化合物に吸着しているヒ素も地下水中に溶出します。

## 5 まとめ

新潟県の地下水には、地質、土壌等の自然由来のヒ素が含まれることがあり、信濃川流域の県央地域から下流の沖積層には、比較的多く分布しています。地下水の飲用には十分な注意が必要です。