

8) 大津町瀬田裏地区の水質調査結果

木庭 亮一

はじめに

1995年(平成7年)、菊池郡大津町の瀬田裏原野に福岡市の産業廃棄物処理業者による下水道汚泥の不法投棄が発覚。その後、産業廃棄物処理業者が事実上倒産するなどして汚泥の処理が長引いていたが、県と汚泥の排出者10社(県内7, 県外3)が実施主体となり、2002年11月から汚泥の撤去作業が始まり、2003年1月30日に県が作業完了を確認。原野から撤去した汚泥は10,103m³になり、大半の汚泥(9,470m³)は管理型処分場で埋め立て処分され、一部は堆肥化や焼却処分された。

県では不法投棄の発覚以来、地下水等への影響を監視するために現場近くの湧水と河川で水質汚染状況を調査しており、現在も調査を継続している。

今回、継続して調査を実施している湧水中の硝酸性窒素濃度の推移について検討したので報告する。

調査方法

1 調査地点及び採水

調査地点を図1に示す。下水道汚泥の不法投棄が行われた大津町瀬田裏原野は阿蘇外輪山の西麓にあたり、熊本地域(熊本市及びその周辺市町村)の地下水の主な涵養地域である。飲み水等の生活用水を地下水に頼っている熊本地域にとって水質の保全上重要な地域である。



図1 調査地点図

採水は各分析項目に応じた容器に直接分取し、研究所に持ち帰った後直ちに分析を行った。

2 分析項目及び分析方法

今回検討した分析項目は、電気伝導度(以後「EC」と記す。)とイオン成分であり、ECはTOA製CM-60G、イオン成分はDionex製 DX-500を用いて測定を行った。HCO₃⁻イオンは硫酸滴定法によるpH4.3アルカリ度から計算により求めた。

その他の分析項目として、pH、生物化学的酸素要求量(BOD)、全窒素、シアン化合物、重金属類、有機リン化合物、揮発性有機化合物(VOC)等について測定を行った。

結果及び考察

1 調査結果

瀬田裏地区で2004年(平成16年)から2008年(平成20年)まで調査した湧水(3地点)、河川(3地点)の水質調査結果概要(最低・最高値)について表1に示す。

表1 水質調査結果概要(2004~2008年)

分析項目	湧水		河川
	最低	最高	
pH	6.0	7.4	6.6 7.8
生物化学的酸素要求量(BOD) (mgO/L)	最低 <0.5	最高 <0.5	<0.5 0.8
全窒素 (mg/L)	最低 3.0	最高 30	0.1 19
亜硝酸性窒素 (mg/L)	最低 <0.01	最高 <0.01	<0.01 <0.01
硝酸性窒素 (mg/L)	最低 3.0	最高 28	0.1 17
塩化物イオン (mg/L)	最低 1.9	最高 10	1.6 6.9
カドミウム又はその化合物 (mg/L)	最低 <0.001	最高 <0.001	<0.001 <0.001
シアン化合物 (mg/L)	最低 <0.1	最高 <0.1	<0.1 <0.1
鉛又はその化合物 (mg/L)	最低 <0.005	最高 <0.005	<0.005 <0.005
六価クロム化合物 (mg/L)	最低 <0.04	最高 <0.04	<0.04 <0.04
ヒ素又はその化合物 (mg/L)	最低 <0.005	最高 <0.005	<0.005 <0.005
水銀又はその化合物 (mg/L)	最低 <0.0005	最高 <0.0005	<0.0005 <0.0005
アルキル水銀化合物 (mg/L)	最低 <0.0005	最高 <0.0005	<0.0005 <0.0005
有機リン化合物 (mg/L)	最低 <0.01	最高 <0.01	<0.01 <0.01
1, 1, 1-トリクロロエタン (mg/L)	最低 <0.0005	最高 <0.0005	<0.0005 <0.0005
トリクロロエチレン (mg/L)	最低 <0.002	最高 <0.002	<0.002 <0.002
テトラクロロエチレン (mg/L)	最低 <0.0005	最高 <0.0005	<0.0005 <0.0005

表1に示すようにシアン化合物、重金属類、有機リン化合物、VOC等の項目は、湧水・河川水ともに2004年から5年間全て報告下限値未満であった。しかし硝酸性窒素は湧水3地点のうち2地点で、環境基準の10mg/lを超過していた。また、河川3地点のうち1地点で、2004年から2008年の5年間で1回だけ17mg/lと環境基準を超過する値を示した。ちなみに17mg/lの値を除くと河川での最高値は7.4mg/lとなり、環境基準を達成していることになる。

2 硝酸性窒素濃度の推移

図2-1、図2-2に環境基準を超過している湧水1、湧水2の硝酸性窒素濃度の推移状況を示す。

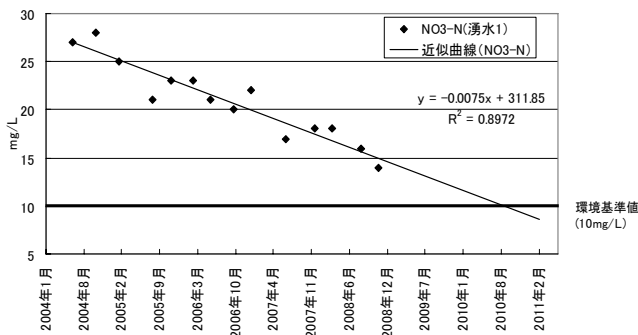


図2-1 湧水1における硝酸性窒素濃度の推移

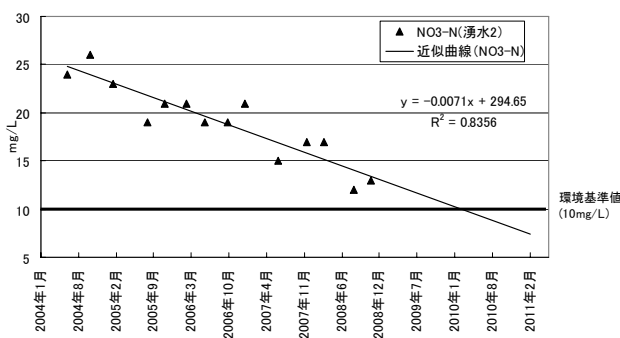


図2-2 湧水2における硝酸性窒素濃度の推移

図2-1、図2-2から、ここ数年間と同じ傾向で湧水中の硝酸性窒素濃度の減少が進むと、2010年頃には湧水1、2の硝酸性窒素濃度は、環境基準値の10mg/lを下回ることが推察される。なお、湧水の残りの1地点（湧水3）の硝酸性窒素濃度は、7.6~3.0mg/lと環境基準と比較して低い濃度で推移していることから後の検討から除いた。

3 湧水の水質組成

2006年から2008年で得られた計6回のデータをもとに湧水1と湧水2のトリリニアダイアグラムを図3に、ヘキサダイアグラムを図4に示す。

図3、4から湧水1、2の水質がアルカリ土類非炭酸塩型、硫酸カルシウム（Ca-SO₄）型を示すのが分る。

また、3年間のデータからは水質組成に大きな変化は見られなかった。

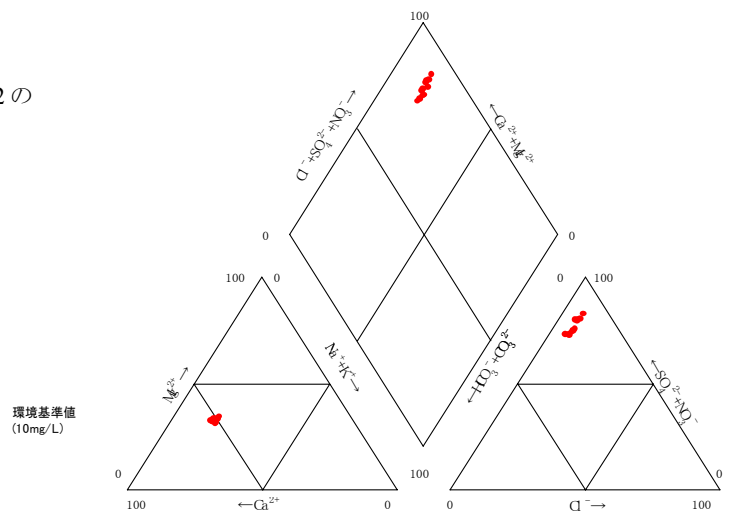


図3 湧水1,2のトリリニアダイアグラム

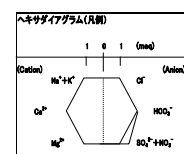
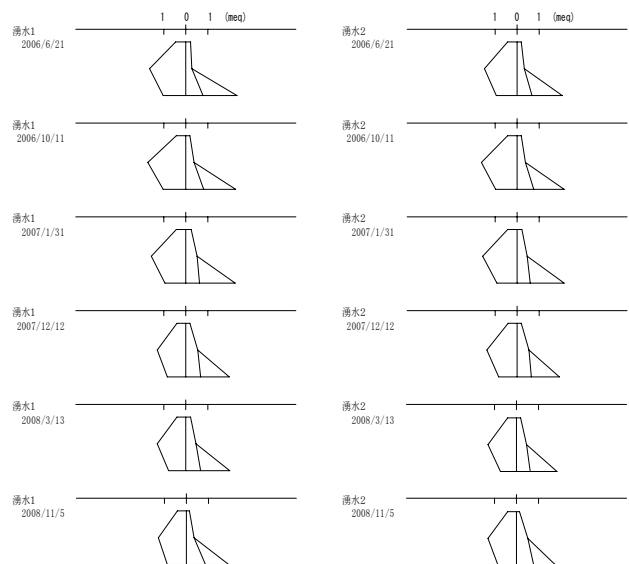


図4 湧水1,2のヘキサダイアグラム

4 ECと硝酸性窒素濃度との関係

湧水1,2におけるECと硝酸性窒素濃度の散布図を図5-1, 5-2に示す。

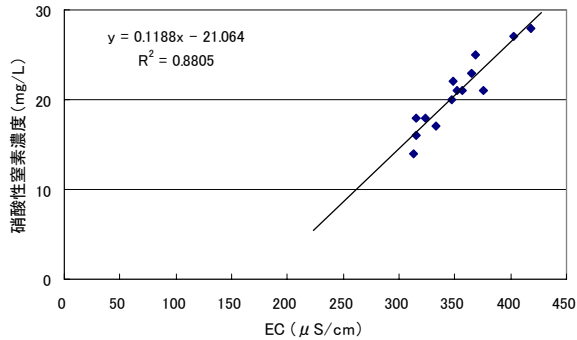


図5-1 湧水1におけるECと硝酸性窒素濃度の散布図

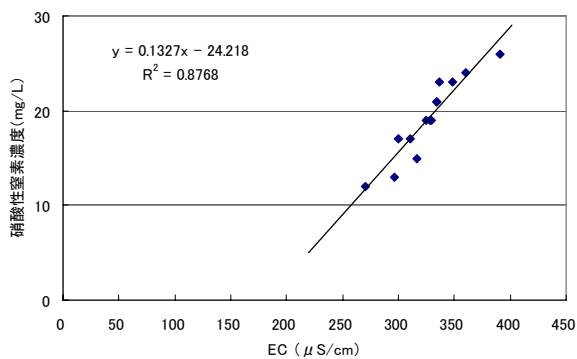


図5-2 湧水2におけるECと硝酸性窒素濃度の散布図

それぞれの図に回帰式を示しているが、決定係数 R^2 が0.8805, 0.8768と概ね良く当てはまっていると考えられる。

今後、湧水中の水質組成に大きな変化がないと仮定すると、ECの値から硝酸性窒素濃度を推定することが可能になる。

また、それぞれの回帰式から、硝酸性窒素濃度が10mg/lを示す時のEC値は、湧水1では、261、湧水2では、257の値が得られた。

まとめ

不法投棄が発覚以来県では、現場近くの湧水と河川で水質汚染状況を調査しており、現在も地下水等への影響を監視するために調査を継続している。

これまで調査対象である2ヶ所の湧水で、環境基準である硝酸性窒素濃度を超過しているのが確認されているが、その他の湧水や河川等で、環境基準を超過している項目は見受けられず、多くの項目が報告下限値未満であった。

2004年からの測定値を検討したところ、2010年頃には湧水1, 2の硝酸性窒素濃度は、環境基準値の10mg/lを下回ることが推察された。さらに、湧水中の水質組成に大きな変化がないと仮定すると、ECの値から硝酸性窒素濃度を推察することが可能と考えられた。

参考文献

- 1) くまもと産廃 NEWSLETTER NO.7, NO.10