

G304

高活性ヒ素吸着剤の基礎研究

(東京高専) ○ (学) 江山誉昭・(正) 三谷知世*・(柵クレアテラ) 柳田友隆・江耀宗

【緒言】 近年、世界各地の途上国からはヒ素に汚染された地下水による慢性的な健康被害が報告されている¹⁾。そのためヒ素除去の必要性が高まっているが、特にAs(III)の無機化合物である亜ヒ酸の直接的かつ有効な除去方法は存在せず開発が望まれている。そこで本研究ではヒ酸(As(V)の無機化合物)のみならず亜ヒ酸も多く吸着する水酸化鉄である高活性ヒ素吸着剤のヒ素除去能力を検討した。さらに赤外吸収分光法、ラマン分光法により吸着機構の検討を行った。

【実験】 破過実験 硫酸第一鉄を次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムで処理して得た水酸化鉄を吸着剤として用いた。直径1 cmのガラス製カラムに吸着剤を2.36 cm³つめた。約0.3~0.7 ppmの亜ヒ酸溶液をカラムの下部から空間速度SV15 h⁻¹で流入させた。流出液中のヒ素濃度を原子吸光光度計(VARIAN, AA240FS)により測定した。

ヒ素の吸着機構の解析 100 mlの共栓付三角フラスコに400 ppmの亜ヒ酸、またはヒ酸溶液50 mlをいれ、精秤した吸着剤0.100 gを加えた。25 °C、160 rpmの条件下で1週間、振とうを行った。その後、0.45 μmのメンブランフィルターにて吸引ろ過し、吸着剤を純水により十分洗浄した。凍結乾燥により各試料を作成した。KBrにより各試料を希釈し、FT-IR (JASCO, FT-IR630)によりIR測定を行った。また、ラマン分光装置(JASCO, NRS-3100)により測定を行った。

【結果および考察】 破過実験によるヒ素除去能力の検討 Fig. 1にSV15 h⁻¹における破過曲線を示した。破過濃度を10 ppbとした場合82日が破過点となった。吸着剤の容積に対して約3.0×10⁴倍のヒ素原液を処理したことになる。吸着量は9.9 mg/gとなった。最近、有用として報告された水酸化鉄を基としたポリマー吸着剤のヒ素吸着量は5.5 mg-As(III)/gであることから²⁾、本吸着剤の吸着能力が高いことがわかった。

高活性ヒ素吸着剤の赤外吸収分光、ラマン分光分析 400 ppmの亜ヒ酸、またはヒ酸を吸着させた試料の拡散反射FT-IR、ラマン測定結果をFig. 2に示した。Fig. 2(a)からはヒ酸に由来するピークが~810 cm⁻¹に見られた。~810 cm⁻¹のピークはAs-O-Feの振動に由来し、水酸化鉄と二座配位二核錯体を形成していることがわかった³⁾。Fig. 2(b)からはヒ酸、および亜ヒ酸由来のピークが~840 cm⁻¹に見られた。ヒ酸の~840 cm⁻¹のピークはAs-Oの振動に由来し二座配位二核錯体を形成していることを示している⁴⁾。亜ヒ酸は二座配位二核錯体を形成することが報告されており⁵⁾、なおかつヒ酸と

同じ位置にピークが存在することからヒ酸と同様に鉄と二座配位二核錯体を形成していると考えられる。

【謝辞】

赤外吸収分光分析にご協力くださった日本分光(株)の赤尾賢一氏、田村耕平氏、副島武夫氏に感謝致します。

【参考文献】

- 1) 安藤正典 et al., (1997), 資源環境対策, **33**, 113-122.
- 2) C. M. Iesan et al., (2008), *Water Research*, **42**, 4327-4333.
- 3) Y. Jia et al., (2007), *Geo. et Cosmo. Act.*, **71**, 1643-1654.
- 4) Y. Jia et al., (2006), *Environ. Sci. Technol.*, **40**, 3248-3253.
- 5) Bruce A. Manning et al., (1998), *Environ. Sci. Technol.*, **32**, 2383-2388.

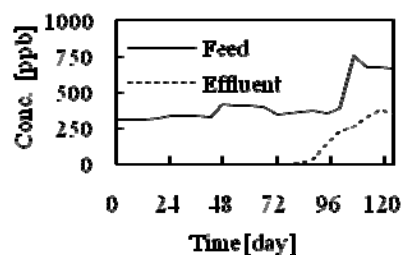
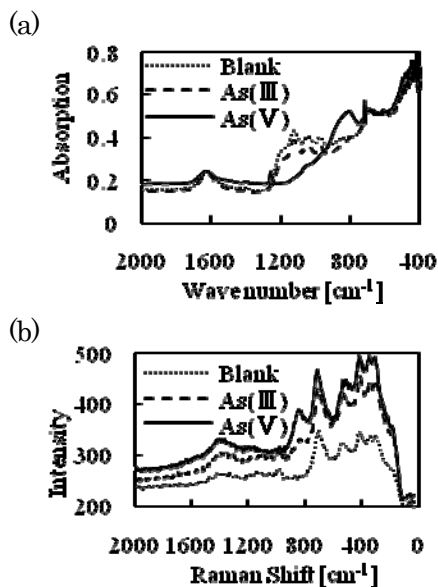
Fig. 1 Breakthrough curve at SV15 h⁻¹

Fig. 2 Infrared spectra and Raman spectra of arsenate or arsenite adsorbed on adsorbent

*Tel: 042-668-5071, Fax: 042-668-5099,

E-mail: ac09801@tokyo-ct.ac.jp