

淡水中のセシウム除去のためのビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロリド(VBTAC)をグラフト重合した6-ナイロン繊維への不溶性フェロシアン化コバルトの担持

天海 亘¹、岡村 雄介¹、藤原 邦夫²、須郷 高信²、梅野 太輔¹、斎藤 恭一^{1*}

¹千葉大学工学部共生応用化学科 (〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33)

²株式会社環境浄化研究所 (〒370-0833 群馬県高崎市新田町5-2)

Impregnation of Insoluble Cobalt Ferrocyanide onto Poly-(vinylbenzyl) trimethylammonium-chloride Chain Grafted onto 6-Nylon Fiber for the Removal of Cesium Ions from Freshwater

Wataru AMAKAI¹, Yusuke OKAMURA¹, Kunio FUJIWARA²,
Takanobu SUGO², Daisuke UMENO¹, and Kyoichi SAITO^{1*}

¹Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Chiba University
(1-33 Yayoi, Inage, Chiba 263-8522 Japan)

²KJK Co. (5-2 Shinden, Takasaki, Gunma 370-0833 Japan)

Summary

(Vinylbenzyl)trimethylammonium chloride was graft-polymerized onto a commercially available 6-nylon fiber. First, ferrocyanide ions ($\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$) were bound to quaternized ammonium salt groups before the precipitation induced by immersing the fiber in a solution containing both cobalt ions (Co^{2+}) and alkaline metal ions (A^+). The insoluble cobalt ferrocyanide was impregnated onto the 6-nylon fiber at various contents by adjusting the amount of $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ bound to the strongly basic anion-exchange group. The content of insoluble alkaline metal cobalt ferrocyanide ($\text{A}_2\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) in the fibrous adsorbent ranged from 2.5 to 11%. The removal rate of cesium ions from freshwater was high in the order of $\text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$. When the $\text{K}_2\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -impregnated fiber was contacted with 10 mg-Cs/L CsCl solution at a liquid-to-fiber ratio of 100, the cesium concentration decreased to below 0.2 mg-Cs/L for 30 min.

Key Words: Impregnation, Insoluble cobalt ferrocyanide, (Vinylbenzyl) trimethylammonium chloride, 6-Nylon fiber, Cesium removal, Freshwater

和 文 要 約

市販の6-ナイロン繊維に第4級アンモニウム基をもつビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロリド(VBTAC)をグラフト重合した。フェロシアン化物イオン ($[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$) を第4級アンモニウム基に固定した後、コバルトイオン (Co^{2+}) とアルカリ金属イオン (A^+) とを含む液に浸漬させることによって不溶性フェロシアン化コバルト ($\text{A}_2\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) を沈殿生成させた。繊維の第4級アンモニウム基に固定するフェロシアン化物イオンの量を変化させることで、さまざまな担持率 (2.5 ~ 11%) の不溶性フェロシアン化コバルト担持繊維を作製した。 $\text{A}_2\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ に含まれるアルカリ金属 (Li, Na, K) イオンを、淡水からのセシウム除去性能が高い順に並べると、 $\text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$ となった。担持率が11%の繊維を、液繊維比100で10 mg-Cs/Lの塩化セシウムを溶かした水中に投入すると、30分の接触時間でセシウム濃度は0.2 mg-Cs/L以下までに低下した。