

高酸化状態の鉄を含むバナジン酸カリウムガラスによる殺菌効果

Sterilization effect of potassium vanadate glass containing iron of high oxidation state

近畿大¹, 環境材料研究所²

(M1C) 峯越 大輝¹, (M1C) 林田 航輝¹, 西田 哲明², 岡 伸人¹

Kindai Univ.¹, Environmental Materials Inst.²

Hiroki Minegoshi¹, Koki Hayashida¹, Tetsuaki Nishida², Nobuto Oka¹

E-mail: nobuto.oka@fuk.kindai.ac.jp



1. 緒言

遷移金属のひとつである Fe (鉄) は様々な酸化数を取り得る。Sharma らは不安定な高酸化状態の鉄が安定な酸化数へ変化する化学反応を利用して、殺菌作用を有する材料を報告している [1]。そこで本研究では高い殺菌効果を有する材料として、高酸化状態の鉄を含むバナジン酸塩ガラスを作製し、殺菌効果について検証した。20BaO・10Fe₂O₃・70V₂O₅ ガラスおよび類似のバナジン酸塩ガラスはアニーリング (再加熱) によりガラス骨格の歪みが緩和し、電気伝導性を 10⁻⁷~10⁻¹ Scm⁻¹ の範囲で任意に制御することが可能となる。また添加物を加えることによりガラスの電気物性や耐熱性を任意に変えることも可能である [2]。

実験

原料として KNO₃、Fe₂O₃、V₂O₅ をモル比 50 : 10 : 65 で混合し、さらに原料総質量の 1/20~1/8 の割合で酸化剤 (NH₄)₂S₂O₈ を添加した。この混合物を熔融・急冷することにより 25K₂O・10Fe₂O₃・65V₂O₅ ガラスを作製した。次に汚染水 (土砂を水に分散させ、回収したろ液) 50 mL に、合成したガラスを 0.05 g 加え、暗所もしくは明所 (可視光照射 (1.50 klux)) で 5 分間静置した。比較のために、ガラスを加えず暗所の同条件で静置した試料も用意した。殺菌効果は汚染水中の生物由来の汚れを総アデニル酸検査 (A3 法) により測定し、ガラスの有無による総アデニル酸の減少値により評価した。

2. 結果および考察

Table 1 に総アデニル酸検査 (A3 法) により測定した殺菌試験の結果の一部を示す (酸化剤添加量 1/10)。本研究では 90 % 程度の殺菌能を有するガラスを開発することに成功した。詳細は発表当日に報告する。

Table 1. Sterilization test using 25K₂O・10Fe₂O₃・65V₂O₅ glass synthesized by adding 1/10 of (NH₄)₂S₂O₈ as an additional oxidant

Contaminated water (50 mL)	ATP + ADP + AMP (Relative light unit)
Initial contaminated water	879
After 5 min in the dark without vanadate glass	1203
After 5min in the dark with vanadate glass	167

[1] L. Machala, V. Prochazka, M. Miglierini, V. K.

Sharma, Marušák, H-C. Wille, R. Zbořil, *Phys. Chem. Phys.* **17** (2015) 21787.

[2] T. Nishida, S. Kubuki, N. Oka, *J. Mater. Sci.: Mater. Electron.* **32** (19) (2021) 23655.