

|  |          |   |          |         |               |
|--|----------|---|----------|---------|---------------|
| 研究テーマ<br>(和文) AB   |          | 上水処理プロセスにおける高負荷かび臭物質分解菌の高濃度固定化法の開発  |          |         |               |
| 研究テーマ<br>(欧文) AZ   |          | Immobilization of geosmin-degrading bacteria cells for drinking water treatment process |          |         |               |
| 研究氏<br>代表名<br>者  | カナ CC    | 姓) スギウラ   | 名) ノリオ   | 研究期間 B  | 2010 ~ 2012 年 |
|  | 漢字 CB    | 杉浦  | 則夫       | 報告年度 YR | 2012 年        |
|  | ローマ字 CZ  | Sugiura   | Norio    | 研究機関名   | 筑波大学          |
| 研究代表者 CD<br>所属機関・職名  |          | 筑波大学 生命環境系・教授   |          |         |               |
| 概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)  |          |   |          |         |               |
| <p>近年、国内外における上水源池の窒素やリンの流入により富栄養化という汚濁が進行しているために、かび臭(ジェオスミン, 2-MIB)が大発生している。国内においては、水道法によりかび臭物質は上水中に10 ng/L以下の濃度に処理しなければならず、粉末活性炭を用いた処理に多大なコストをかけている。そのコストは年々増大しており、地域財政を圧迫している。粉末活性炭は再生可能であり、再生にかかるエネルギーと二酸化炭素排出は、今後も増大し、環境に与える負荷は大きくなるといえる。</p> <p>そこで、本研究では実稼働している生物処理装置のかび臭物質分解特性の解析およびかび臭物質分解菌の固定化によるかび臭物質分解の高効率化を目的として実施した。</p> <p>生物処理装置から生物膜を採取し、室内実験においてかび臭物質分解特性を解析した。かび臭物質分解効率は、生物膜の採取時の水温とかび臭物質濃度に影響を受け、低水温時にはかび臭物質分解効率は低く、高かび臭物質濃度時にはかび臭物質分解効率は高かった。けれども、一年を通して毎月採取した生物膜はかび臭物質分解能力を保持しており、低水温となる冬場においても高い分解効率を維持していた。さらに、生物膜中の微生物群はかび臭物質に応答しかび臭分解効率を上昇させることを見いだした。これは、ジェオスミン単独よりもジェオスミンと2-MIBの混合時の方が顕著にみられた。その微生物群の群集構造をPCR-DGGE法で解析したところ、環境水中で最もかび臭物質が高濃度であった4月に採取した生物膜が最も多様性に富んでいた。また、2つの新規分解菌を単離した。</p> <p>一方、高濃度固定化法を既往の分解菌群と新規に単離した分解菌を用いて試みた。しかしながら、かび臭物質分解効率の上昇はさほどみられなかった。</p> <p>本研究により、未解明であった生物処理装置内の生物膜によるジェオスミン分解の一端を明らかにすることができた。</p> |          |   |          |         |               |
| キーワード FA   | 上水処理プロセス | かび臭物質   | かび臭物質分解菌 | 生物学的処理法 |               |

(以下は記入しないでください。)

|            |  |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA |  |  |  |  | 研究課題番号 AA |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 研究機関番号 AC  |  |  |  |  | シート番号     |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。） |                    |  |                   |  |   |   |   |                    |    |
|-----------------------------------|--------------------|--|-------------------|--|---|---|---|--------------------|----|
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> | Geosmin degradation by seasonal biofilm from a biological treatment facility                             |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  | Xue Q., Shimizu K., Sakharkar M.K., Utsumi M., Cap G., Li M., Zhang Z., and Sugiura N.                   | 雑誌名 <sup>GC</sup> | Environmental Science and Pollution Research |   |   |   |                    |    |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | 700 ~ 707  | 発行年 <sup>GE</sup> | 2  | 0 | 1 | 2 | 巻号 <sup>GD</sup>   | 19 |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> | Biodegradation of geosmin by biofilm from water treatment plant in winter season                         |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  | Xue Q., Utsumi M., Shimizu K., Sakharkar M.K., Chen H., Li M., Xu C., Zhang Z., Zhang Q., and Sugiura N. | 雑誌名 <sup>GC</sup> | International Journal of Integrative Biology |   |   |   |                    |    |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | 30 ~ 34  | 発行年 <sup>GE</sup> | 2  | 0 | 1 | 1 | 巻号 <sup>GD</sup>   | 11 |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |  |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |  |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |  | 発行年 <sup>HD</sup> |  |   |   |   | 総ページ <sup>HE</sup> |    |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |  |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |  |                   |  |   |   |   |                    |    |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |  | 発行年 <sup>HD</sup> |  |   |   |   | 総ページ <sup>HE</sup> |    |

欧文概要<sup>EZ</sup>

Initial geosmin degradation was closely related to water temperature and natural geosmin concentration of sampling environment. Low temperature may decrease the activity of enzymes in geosmin-degrading bacteria and high geosmin concentration in water environment may probably keep the geosmin degrading genes in an activated state. Efficient geosmin removal was confirmed throughout the year. Furthermore, at an initial geosmin concentration of 2500 µg/L, geosmin removal was 73.2%, 73.1% and 80.6% by biofilms collected at December, January and February, respectively. And in the presence of mixed musty odor compounds (geosmin and MIB) as carbon source, geosmin degradation was enhanced compared to sole carbon source (geosmin alone). PCR-DGGE analysis revealed a rich community structure within the biofilm during rapid geosmin removal period, April. PCA revealed that the significant change in bacterial communities occurred from day 1 to day 2. Two novel geosmin-degrading bacteria were isolated from the biofilm of the biological treatment unit.

The present study provides further insights into the unknown microbiological processes that occur during the biological removal of geosmin through water treatment and could facilitate the geosmin bioremediation in contaminated habitats.