

## 定量PCR法を利用した水道水源地におけるカビ臭産生微生物の早期検出手法の開発-

所 属 兵庫県立大学  
氏 名 土居 秀幸

### 1. 目的

水道水源地であるダム湖や貯水池では、富栄養化等の水質の悪化により、「カビ臭」の原因となる物質（2-MIBやジェオスミン）をつくりだすラン藻類や放線菌が異常増殖し、飲料水における異臭味被害が問題となっている。しかし、カビ臭産生ラン藻類については、同属でも種や株によってカビ臭原因物質の産生能力が異なり、顕微鏡観察による形態分類により見分けるには高度な知識・技術が必要とされ、判別に長時間を有する。なお、カビ臭原因物質を機器分析により直接測定することも有効であるが、カビ臭原因生物の種類を特定することはできない。近年、上記の問題を解決する新たな手法として、カビ臭産生能力のあるラン藻類が共通して保有するカビ臭合成遺伝子を定量PCR法により測定するモニタリング手法の研究が注目されている（Tsao et al. 2014 Water Res.）。そこで本研究では、水源地でカビ臭合成遺伝子について環境DNAからのPCR法による調査を行い、併せて関連するラン藻類の細胞数及びカビ臭原因物質を測定することで、PCRによるカビ臭産生ラン藻類の検出能力の評価を行った。PCRは現場での検出が可能なモバイルPCR方法（Doi et al. 2020 BioRxiv）と、これまでの環境DNA測定方法である実験室濾過ーリアルタイムPCRでの測定を行った。特に、どれくらい早期に（初期段階でカビ臭産生ラン藻類や原因物質が低濃度の条件下で）検出できるか、またモバイルPCRがどの程度定量可能かに着目した調査を行った。

### 2. 方法

神戸市最大の自己水源であり、ラン藻類によるカビ臭が発生している千苺貯水池において夏期を中心に7-11月まで調査を行った。貯水池内で例年カビ臭が発生しやすい地点（2～3地点）と発生が見られない1地点において採水し、モバイルPCRについては現場で濾過から測定まで行った。定量PCRサンプルについては水をBAC添加・冷蔵で輸送したのち濾過ー測定を行った。

### 3. 成果

7-11月にて調査を行った結果、各季節でモバイル、定量PCRの両方の方法から同様に検出することができた。モバイルPCRにおいても定量PCRに匹敵する検出力があることが明らかとなった。さらに、アナベナなどのラン藻類の細胞数、カビ臭原因物質（ジェオスミン）との関連性も高く、環境DNAからこれら藻類とそこから産生されるカビ臭原因物質の動態が正確に捉えることができることが明らかとなった。また、早期発見については、細胞数、カビ臭原因物質が検出できた時には環境DNAも検出できており、感度はこれまで既存の観測と同程度であることが明らかとなった。

### 4. 今後の展望

水源地でのカビ臭産生ラン藻類の増殖を早期に把握できることがわかったため、水源地における殺藻や取水変更、浄水場における対策が効率化され、市民に提供する水道水への着臭リスクや対策費用の低減を図ることができる。さらに、本研究で検討した携行可能なモバイルPCR装置による高感度な現地測定が実現できれば、誰もが簡便に検査を行うことが可能となり、大幅な検査体制効率化が期待できる。