

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名 叶 丰 (Ye Feng)

学位の種類 博士 (工学)

学位記番号 環情博甲第 348 号

学位授与年月日 平成 26 年 12 月 31 日

学位授与の根拠 学位規則 (昭和 28 年 4 月 1 日 文部省令第 9 号) 第 4 条第 1 項及び
横浜国立大学学位規則第 5 条第 1 項

学 府・専 攻 名 環境情報学府 環境リスクマネジメント専攻

学 位 論 文 題 目 Distribution and behavior of perfluoroalkyl acid precursors in the
aquatic environment and their importance in total perfluoroalkyl
substances
(水環境におけるパーフルオロアルキル酸前駆物質の分布と挙動、およ
び全パーフルオロアルキル化合物に占める重要性)

論 文 審 査 委 員 主 査 横浜国立大学 教授 益永 茂樹
横浜国立大学 教授 中井 里史
横浜国立大学 客員准教授 竹田 宜人
横浜国立大学 教授 藤江 幸一
横浜国立大学 教授 大矢 勝

論文及び審査結果の要旨

叶 丰 (Ye Feng) の学位論文は、その一部がストックホルム条約の残留性有機汚染物質として規制を受けているペルフルオロアルキル化合物 (PFAS) の水環境や下水処理場における動態を解析したものである。PFAS の中では、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) やペルフルオロオクタンカルボン酸 (PFOA) が注目され、また規制されて来たが、PFOS や PFOA、あるいはそれらの炭素鎖長の異なる同族体を分子構造の一部として含み、分解によってペルフルオロアルキル酸 (PFAA) を生じる可能性のある化合物である PFAA 前駆体は、必ずしも規制の対象となっていない。前駆体は多様であり、それらの環境での存在や挙動の情報は極めて少ない。このような背景から、本研究では PFAA 前駆体をアルカリ性下で酸化してペルフルオロアルキルカルボン酸 (PFCAs) に変換し、個々の PFAA 前駆体を定量することなしに、PFAA 前駆体を総量として把握し、その存在と水環境での挙動の把握を試みている。

第一章では、PFAS とその前駆体の基礎情報と規制状況について述べた。第二章では、PFAS とその前駆体に関する既報をレビューし、本研究の目的を述べた。第三章では、Houtz and Sedlak (2012) により提案された前駆体を酸化処理して PFCAs とする方法について実験的に確認した。第四章では、多摩川と周辺の下処理場放流水について調査し、分解処理前の PFAS 濃度に対する前駆体濃度の比は、上流で高い値を示し、その比が小さい下水処理水の流入により下流に向かってその比の値が低下していることを明らかにした。第五章では、3 つの下水処理場において、PFAAs とその前駆物質の挙動について調査し、流入下水と活性汚泥において前駆体の存在割合が非常に高いことを明らかにした。また、処理場のマスバランス解析結果から、前駆体も含めた除去量に対して余剰汚泥による除去は 14~30% 程度しか説明できず、曝気槽における前駆体の除去は、大気へのストリッピングが大きいことが示唆された。第六章では、本研究の結果をまとめ、PFAS の管理に対する提言を行った。

以上の通り、本学位論文ではこれまで情報の少なかったペルフルオロアルキル化合物の前駆体について、水環境での存在が無視できないことと、河川や下水処理場における挙動を明らかにしており、博士 (工学) の学位論文として十分な内容を有すると審査委員が一致して認めた。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。