

2015 年度 中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	人間総合理工学科	身分	准教授
氏名	山村 寛		
NAME	Hiroshi Yamamura		

1. 研究課題

（和文）近赤外分光法とケモメトリックスを利用した膜ファウリングの In-situ モニタリング手法の開発

（英文）Development of in-situ observation methods to identify fouling development

2. 研究期間

1 年間

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度）

（和文）

本研究では、近赤外分光法を用いて非破壊にて膜の閉塞成分（ファウリング成分）を調べる手法の開発を目的とする。近赤外分光光度法により様々な有機物粉末について近赤外分光光度法を実施した結果、多糖類とフミン酸のスペクトルが非常に似通っており、大きく濃度の変化が現れないと有機物特性の違いを見分けることが困難となることが明らかになった。

同様の分光法として、より濃度変化と有機物特性に対して感度の高い、蛍光分光光度法について続いて試した結果、非常に感度よく、有機物固体の識別が出来ることが明らかとなった。固体試料に対して蛍光分析を実施するための条件を検討するために、BSA 溶液と BSA 粉末の蛍光分析を実施した。BSA 溶液では、タンパク質に起因する顕著なスペクトル特性が検出された一方で、BSA 固体では、BSA 溶液とは異なるスペクトルとなった。このスペクトルは、恐らく固体の電子軌道が異なるため、もしくはキノン類が検出されたためと推測する。

続いて、淀川より採水した表流水を用いて膜ろ過試験を実施し、光ファイバーで蛍光および励起光を導光することでろ過中の表面状態を In-situ で観察した結果、運転初期においてはタンパク質に起因するピークが観察され、運転の継続に伴ってフミン酸や固体に起因するピークも観察されるようになった。これにより、膜ファウリングの進行は、タンパク質が固体化、もしくはゲル化するに伴って、フミン酸などの有機物が膜面にトラップされ、急速にろ過抵抗が上昇するものと推測した。

（英文）

The in-situ method to identify the development of irreversible fouling has been developed with the use of fluorescence spectrometry. The comparison of BSA solution and BSA solid fluorescence showed clear difference in the spectra shape and peak location, which would be caused by the difference in electron arrangement. Base on this result, we assumed that the occurrence of the solidification would be monitored if we apply the solid-EEM techniques to the observation of membrane surface. I future, with the combination of optical fibre methods, we want to apply this technique to the practical membrane modules.