

# 活性酸素検知用表面作用量 モニターシステムの開発

SATテクノロジー・ショーケース2013

## ■ はじめに

近年、医療・食品に対する安全性の高まりを背景に使用容器や医療器具などの表面殺菌に関して注目が集まっている。既往の殺菌(滅菌)装置では、オートクレーブやエチレンオキシドの利用があるが、熱に弱い材質への適用が難しく、強毒性の課題もあり、これらを克服する新たな処理装置の開発が望まれている。

これらを背景に、活性酸素を用いた新しい滅菌器の開発が行われている。活性酸素は酸素を原料ガスとして、UVランプで容易に生成、分解が可能であり、低温・無害なプロセスが実現可能なメリットある反面、被処理対象(微生物)への作用量の計測手段が確立されておらず、微生物の不活化効果との相関も未だ明らかとなっていない。

そこで、水晶微小天秤法(QCM: Quartz Crystal Microbalance)を利用した活性酸素の表面作用量モニターシステムの開発を行っている。

## ■ 活動内容

活性酸素は、活性化された酸素種の総称で極めて高い酸化力があり、比較的容易に生成、排ガス処理等が不要で環境負荷が低いものである。

本研究では今まで困難であった活性酸素のリアルタイムモニタリングを可能にすることを目的としている。モニタリング装置の開発により、現場におけるプロセス管理に利用でき、処理歩留まりの向上を可能とする。

ここで、活性酸素を検知するため、水晶振動子電極表面に活性酸素と反応する検出薄膜を配置する。この素子は、ナノグラムオーダーの質量変化を検出可能なため、この薄膜が活性酸素量に反比例して減少(薄くなる)する際の質量変化を共振周波数の変化量として検出する。これによって、活性酸素作用量のリアルタイムモニターを可能とした。この測定系は、小型・安価でプロセス装置毎に搭載可能な構成となっている。

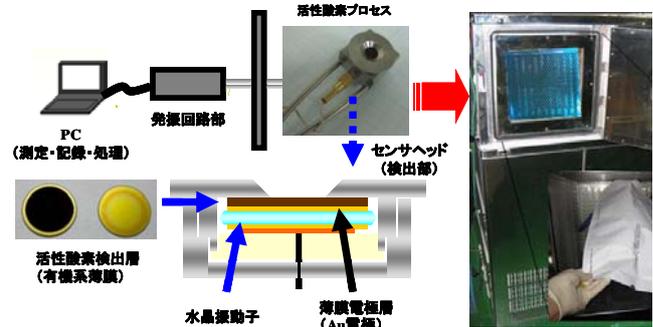
従来技術との違いは、活性酸素の計測方法としてレーザー誘起蛍光法(Laser Induced Fluorescence)、真空紫外吸光法などが知られており、活性酸素種の空間生成密度を精度よく計測できる利点はあるが、いずれも装置が大型で高価という課題がある。QCMを利用したモニターシステムは、従来の分析測定装置と比較して安価であり簡便な構成でプロセス装置ごとに搭載可能なことから、従来品と比較して優位性がある。

## ■ 研究のポイント

- 表面洗浄・殺菌用活性酸素を利用したシステムのモニタリング装置
- 水晶振動子を検知センサとして利用した高感度検知手法
- 有機系薄膜を利用した長時間測定と膜材質による検出感度の向上

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

- ・気相状物質検知・測定・解析への応用
- ・オンサイト・リアルタイム環境測定法(ガスセンシング)の開発
- ・特許出願情報  
酸化性活性化学種センサ、酸化性活性化学種存在量の測定方法及び酸化性活性化学種存在量の測定装置:特願2008-243596(H20/09/24)



水晶振動子(QCM)を利用した  
活性酸素(原子状酸素)検出用表面作用量  
モニターシステム(有機薄膜付)

謝辞: 本研究の一部は、科学技術振興機構委託研究(研究成果最適展開支援プログラム ハイリスク挑戦タイプ)のもとで実施しています。

代表発表者 野田 和俊 (のだ かずとし)  
所属 (独)産業技術総合研究所  
環境管理技術研究部門

問合せ先 〒305-8569 つくば市小野川 16-1 西事業所  
TEL: 029-861-8292 FAX: 029-861-8308  
kazu-noda@aist.go.jp

- キーワード:
- (1) 活性酸素
  - (2) 水晶微小天秤法  
(QCM: Quartz Crystal Microbalance)
  - (3) 殺菌・滅菌
  - (4) オンサイト・リアルタイム計測