

洗浄・殺菌操作における次亜塩素酸の 先進的活用技術の開発

福崎 智司 氏（49歳）

国立大学法人三重大学大学院

生物資源学研究科 教授



1 業績の概要

背景

次亜塩素酸の洗浄・殺菌作用は食品産業において、主に次亜塩素酸ナトリウム剤として汎用的に活用されている。しかし、食品加工現場での次亜塩素酸ナトリウムの使用法は必ずしも科学的根拠に基づくものではなく、誤った理解や不適当な使用がなされるなどの問題が多く、次亜塩素酸の有効かつ適正な利用技術の開発と普及が課題であった。

研究内容・成果

次亜塩素酸ナトリウム及び各種電解水の洗浄・殺菌特性を次亜塩素酸（HOCl）の解離特性に着目して詳細に解析し、洗浄力と脱色力は解離型次亜塩素酸イオン（OCl⁻）の濃度に応じて増加すること、そして非解離型次亜塩素酸（HOCl）は強力な殺菌力を持つ一方で、有機物汚れに対して洗浄力を持たないことを明らかにした。すなわち、次亜塩素酸水溶液のpHを使用目的に応じて殺菌には酸性領域、洗浄や脱色にはアルカリ領域に制御する必要があることを示した。また、次亜塩素酸水溶液の洗浄・殺菌効果に温度が及ぼす効果を速度論的に解析した。さらに、次亜塩素酸水溶液の超音波霧化噴霧による細菌及びインフルエンザウイルスの不活化効果、塩素系アルカリ泡沫（フォーム）洗浄による殺菌効果の実証、そして通電による海水の殺菌処理では、次亜塩素酸と活性酸素種の相乗的作用効果を明らかにした。その他、非解離型次亜塩素酸（HOCl）による金属腐食やゴム劣化のメカニズムを明らかにし、製造機器の腐食・劣化対策も考慮した次亜塩素酸水溶液の有効な使用法の普及に貢献した。



カット野菜の洗浄殺菌



次亜塩素酸ナトリウム
水溶液のpH調整装置



超音波霧化噴霧
による空間殺菌



殺菌兼用のフォーム洗浄



通電式海水殺菌装置

普及状況

研究成果は学術論文や専門誌での総説・解説を通して広く公表され、学会等をはじめ食品製造現場、医療、洗剤メーカーから学術的かつ実用的知見として高い評価と信頼を得ている。また、岡山県内外企業への技術の移転や実用化にも尽力し、電解水製造装置の開発、次亜塩素酸ナトリウム水溶液を用いた洗浄殺菌装置の特許化と製品化、弱酸性次亜塩素酸水溶液を用いたカット野菜の効率的洗浄・殺菌法の技術指導、ペットボトルのリユース化（実証実験への参画）のための穏和な洗浄方法（次亜塩素酸ナトリウムと食品用乳化剤の併用）の開発と特許化を行った。さらに、水産加工施設においても、電気分解技術を利用した海水の浄化処理、通電式海水殺菌技術、廃棄牡蠣殻の洗浄式脱臭法の実用化にも寄与した。

2 評価のポイント

次亜塩素酸の洗浄・殺菌メカニズムに関する基礎的研究を進展させ、次亜塩素酸の使用目的や処理対象物に適した水溶液のpH調整の重要性を明らかにするとともに、水溶液の微細粒子化、泡沫（フォーム）化、電解技術の活用など、次亜塩素酸水溶液の多様な利用技術の開発と普及に貢献したことを高く評価した。