

研究タイトル：

ファインバブル（マイクロバブル）の物理化学的性質およびその応用

氏名： 氷室 昭三 / HIMURO Shozo E-mail: himuro@ariake-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会，高分子学会，日本混相流学会，日本高専学会，日本工学教育協会，九州工学教育協会

キーワード： ファインバブル，マイクロバブル，ナノバブル，物理化学的性質，溶液物性

技術相談
提供可能技術：
・ファインバブルの物理化学的性質
・ファインバブルの農業や漁業への応用
・ファインバブルを用いた浄化技術



研究内容： ファインバブル（マイクロバブル・ナノバブル）の物理化学的性質およびその応用

ファインバブル（マイクロバブルやナノバブル）への関心が急速に高まっているが，その利用技術としては，洗浄効果，医療への応用，農業への応用，漁業への応用などさまざまな技術が挙げられる。

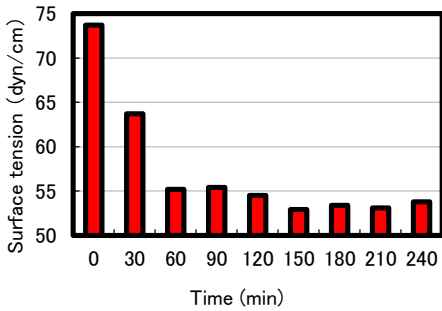


図1 ファインバブルによる表面張力の変化

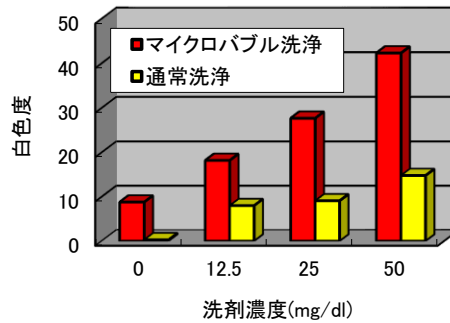


図2 標準汚染布の白色度の変化量

1時間のファインバブル（H型発生装置）に処理によって水の表面張力は 55dyn/cm まで低下した。このことが水の性質を大きく変化させていることを示している（図1）。

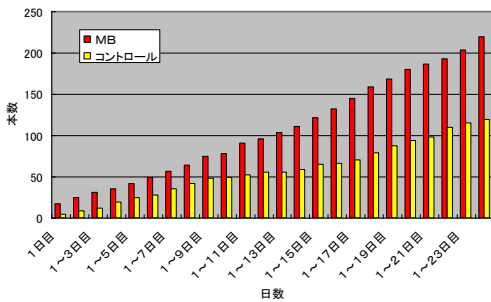


図3 キュウリの成長に及ぼすファインバブル

ファインバブルに洗浄効果があることを見出した（図2）。直接作用として，ファインバブルは水中で収縮し，消滅するときに衝撃波が発生するが，おそらくそれが汚れを洗浄物質から剥離させるか，汚れを直接破壊して液中に分散させ，洗浄する作用である。一方，間接作用は，ファインバブルが水分子間に形成している水素結合を切断することで表面張力を低下させ，水を対象物に浸透しやすくすることで洗浄する作用である。

エビ，ノリ，イチゴ，ナス，トマト，梨などについて，ファインバブル技術を使って実証実験を行った結果，さまざまな動植物に対するファインバブル技術をうまく利用することでエビなどの生存率やキュウリなど野菜やくだものの収穫量の増加と品質の向上を図れることがわかった。特に，キュウリの収穫量は図3に示されるように2倍となった。根こぶ病の発生もファインバブルによって抑えられた。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

Physical and Chemical Properties and Applications of Fine Bubbles



Name	HIMURO Shozo	E-mail	himuro@ariake-nct.ac.jp
------	--------------	--------	-------------------------

Status	Professor
--------	-----------

Affiliations	The Japanese Society for Multiphase Flow The Chemical Society of Japan
--------------	---

Keywords	Fine bubble, Microbubble, Nanobubble, Physical and chemical properties
----------	--

Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> Physical and chemical properties of fine bubbles Agricultural and fisheries applications of fine bubbles Purification technology using fine bubbles
--------------------------	---

Research Contents

Physical and Chemical Properties and Applications of Fine Bubbles

The effect of fine bubble washing was examined for polluted cloth (Fig.1). To clarify the washing mechanism of fine bubbles, surface tension measurement has been carried out on aqueous solution exposed to fine bubbles. The surface tension of aqueous solution decreases with the treated time of fine bubbles. These phenomena are attributed to behavior of fine bubbles in solution. It was found that shrinking phenomenon of fine bubbles greatly decreases the hydrogen bonding causing decreased surface tension.

Fine bubbles were examined *in vitro* to find whether antibacterial activities would be exhibited against *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimulium*, *Staphylococcus aureus*, and *Bacillus subtilis*. Among them, *Saccharomyces cerevisiae* cells tended to grow well under both aerobic and anaerobic conditions by the action of fine bubbles.

To clarify the underlying mechanism, interaction of fine bubbles with a model protein, bovine serum albumin (BSA), was studied using fluorescence spectroscopy. Collisional quenching of fluorescence was observed in the microbubble-BSA system.

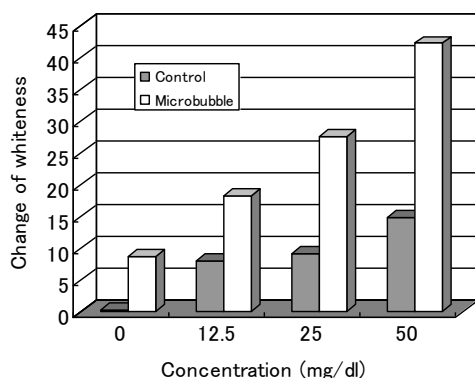


Fig.1 Plots of whiteness for polluted cloth against concentration of detergent.

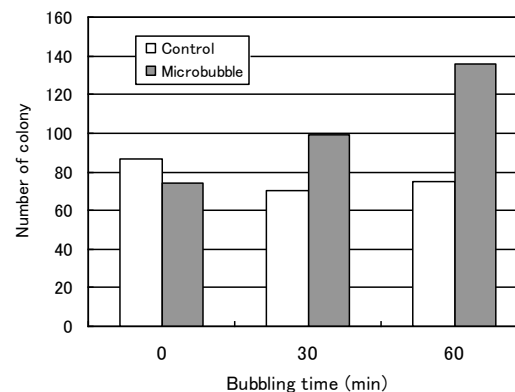


Fig.2 Bubbling time dependence of the number of colony for *Saccharomyces cerevisiae* treated with microbubbles.

Available Facilities and Equipment
