

用語解説

「ファインバブル」

「研削加工へのウルトラファインバブル適用」(p. 21)に記載

技術本部 生産技術研究所 第一研究室 畑 山 陽 介

1

ファインバブルとは？

ファインバブル（以下FB）は直径100 μm 以下の泡の総称で、直径が1 μm より大きい泡はマイクロバブル（以下MB）、直径が1 μm 以下の泡はウルトラファインバブル（以下UFB）と呼ばれており、その名称はISOで定義されている¹⁾。表1にそれぞれの特徴を示す。粒径の大きいMBは白濁し目視可能である。また、ゆっくりと浮上し、やがて消滅する特徴を持つ。一方、粒径の小さいUFBは無色透明で目視不可能だが、UFBを含んだ水にレーザーポインタの光を当てるとレーザー光が散乱するため、その軌跡を確認できる。UFBは浮遊せずに液中に留まる特性があり、特定の条件下であれば数週間から数か月間にわたって長期間残存するともいわれている²⁾。

FB技術は、環境、農業、食品、水産業、洗浄、産業、美容など幅広い分野で使用が進められている³⁾。主な活用事例として、排水処理、食品の鮮度維持、半導体部品の洗浄、機械加工などが挙げられる。MBは1990年代から、UFBは2000年代半ば頃からその効果が報告され始め、日本がFB技術の先進国となっている⁴⁾。

各分野における実用上の効果は、気体溶解効果³⁾、気体封入効果³⁾、生理活性効果⁵⁾⁶⁾、摩擦力低減・潤滑効果⁶⁾⁷⁾、吸着・洗浄効果⁵⁾⁶⁾などのFBの物理効果に起因しているといわれている。

今日ではさまざまな方式のFB生成装置がある。主なものとして、加圧溶解方式、高速旋回流方式、スタティックミキサ方式、微細孔方式、超音波方式、エジェクタ方式が挙げられる³⁾⁵⁾。方式により、価格、構造の単純さ（メンテナンスの容易さ）、FB濃度に優劣があり、それぞれメリットとデメリットを持つ。

表1 FBの定義と特徴

名称	UFB	MB
泡の直径	数十nm～1 μm	1 μm ～100 μm
目視	不可能（無色透明） 	可能（白濁） 
動態	水中に長期間残存	非常にゆっくりと浮上し、消滅

参考文献

- 1) ISO 20480-1: 2017. Fine bubble technology – General principles for usage and measurement of fine bubbles – Part 1: Terminology.
- 2) 芹澤昭示：マイクロ／ナノバブルの基礎，日本マリンエンジニアリング学会誌，Vol. 46, No. 6, pp. 56–61, (2011年)。
- 3) 経済産業省 九州経済産業局：ファインバブル活用事例集 微細な気泡・ファインバブルが日本の産業を変える，(2017年)。
- 4) ファインバブル産業界HP：https://fbia.or.jp/fine-bubble/fine-bubble-knowledge/history/, 2025/2/4 閲覧。
- 5) 新井喜博：加速するファインバブル技術の産業化，ARCレポート，(2016年)。
- 6) 矢部彰：ファインバブル技術とその開発動向—半導体洗浄，ウェーハ搬送，植物工場等—，電気学会誌，Vol. 138, No. 7, pp. 430–434, (2018年)。
- 7) 児玉良明：マイクロバブルによる船舶の摩擦抵抗低減，日本流体学会誌「ながれ」，Vol. 20, No. 4, pp. 278–284, (2001年)。