

第12回

ファインバブル国際シンポジウム ～ファインバブルの最新科学と応用実演～

2018年

日時

10月26日 金 10:00-17:30 (受付09:30～)

会場: 慶應義塾大学 三田キャンパス 北館1階ホール <http://www.keio.ac.jp/ja/access/mita.html>

専門家によるファインバブル技術応用分野の研究成果、最新動向
【講演内容】

基調講演 (10:15～10:55) 「ファインバブル計測とアプリケーションの進展」

FBIA理事、慶應義塾大学 理工学部応用化学科 教授 寺坂 宏一

ファインバブル (FB) への関心は日本だけでなく海外においても高まりつつあり、国際共同研究も始まっている。とくに日本-ドイツ間ではバイオプロセスエンジニアリング、日本-カナダ間では漁業や鮮度維持関連技術の研究が立案されている。一方、ウルトラファインバブル (UFB) 応用技術も進んでいるが、直接観察ができないため計測技術の開発や計測機器の改良が期待されている。とくに計測結果を国内外の研究者間で共有するために、サンプル調製の条件設定などが検討されている。本講演では最近のFBおよびUFBを応用した研究成果を紹介する。

講演① (10:55～11:35) 「超音波プロセスへのウルトラファインバブルの活用」

名古屋大学大学院 工学研究科 化学システム工学専攻 准教授 安田 啓司

水への超音波照射により、UFBを不純物の混入なく、簡便かつ高速に発生させることを可能にした。超音波で生成されるUFBの直径は約90 nmであり、超音波周波数が低いほど数密度が高くなった。また、加圧溶解法などで高濃度に生成したUFB水に高周波数の超音波を照射すると数密度が減少した。超音波の周波数と強度の調整により、UFBの数密度の制御を可能とした。また、超音波照射で起こる化学反応により、金ナノ粒子を合成することができる。超音波による合成は、界面活性剤・高分子などの安定剤や還元剤を使用しないので、高純度な金ナノ粒子を低環境負荷で作成できるが、水中で不安定であり、粒子径の制御が困難であった。UFBを分散させた水中で超音波により金ナノ粒子を合成すると、水中で安定かつ微細で粒径のそろった金ナノ粒子を生成できた。さらに、UFBの数密度やガス種を変えることにより、粒子径の制御も可能となった研究成果を紹介する。

特別講演 (13:00～13:40) 「UFBによる種子発芽促進とFB応用国際プラットフォームの構築」

東京大学 名誉教授、大学院農学生命科学研究科 食の安全研究センター・特任教授 大下 誠一

ウルトラファインバブル (UFB) 水にオオムギ種子を浸漬することにより、コントロール水 (蒸留水) に比べて発芽が促進される現象が実験的に確認された。すなわち、最終発芽率が100%に達しない種子では、UFB水による最終発芽率がコントロール水に浸漬した種子より高くなり、UFB水の効果が明瞭であった。一方、コントロール水での発芽率が100%に近い種子では、最終発芽率に違いが生じないものの、UFB水において発芽の速度が速いことがlog-logistic model (s-shaped model) の適用により、明瞭になった。このUFB水が生理作用に及ぼす効果を基礎にしたUFB技術の国際標準化を図る道筋の1つとして、FBIAを事務局としてFB応用国際プラットフォーム (International Platform for Fine Bubble Application) を提案し、シンガポール、ハワイ、ベトナム、インドネシアと日本の5か国で2017年12月に第1回の会合が開かれた。その基礎は、経済産業省の国際標準化委託事業によりベトナム (Hanoi University of Science) とインドネシア (Bogor Agricultural University) にUFB発生システムが設置され、オオムギ種子発芽の国際比較試験が2017年度当初から始まったことにある。以上、UFB水の種子発芽促進効果とプラットフォーム構築による国際比較試験の深化について報告する。

講演② (13:40~14:20)

「植物の構造と機能の観点から推察する植物へのUFB (Ultra Fine Bubble) の合理的施与法」

近畿大学 農学部 教授 林 孝洋

植物の構造、すなわち細胞の配列や組織の形は、置かれた生育環境によって大きく変わる。植物の機能は、その構造がもたらす“場”において発現するため、結果的に、植物の構造と機能は因果の関係になる。光合成を例に挙げれば、細胞間隙が大きく、CO₂の拡散抵抗が低い葉内構造の葉は、そうでない葉に比べて、光合成速度が高い。こうした葉では相対的に多くの光合成産物が作られ、そのことがまた光合成速度を高く維持する構造を作り、因果の好循環として、生長の速い（生産性の高い）植物体を作る。植物は、自己組織化により、時間とともに構成が変容するシステムである。特定の機能だけを高める部分的最適化を行っても、システム全体の最適化につながらなければ、負のフィードバックが働いて、その機能の抑制が起こる。このシステム特性に気づかず、闇雲に生長促進を試みても、生長を悪くするだけである。そうした事例は生産現場で多々認められる。これまでの実験で、UFBを根に施与した場合、根のサイトカニン生成量が増え、木部組織の発達が進められることを観察している。すなわち、UFB施与により、道管断面積の大きい構造が作られる。この構造は、養水分輸送の機能を高め、うまく生長促進につながれば、高収量を引き出すことができる。本講演では、構造と機能の関係から。

講演③ (15:40~16:20) 「超音波の生物作用と治療応用—ファインバブルの利用—」

富山大学 学長補佐 近藤 隆

超音波の生物作用は熱作用と非熱作用に分類され、後者はさらにキャビテーション作用と非キャビテーション作用に分けられる。生物影響の主たる作用は非熱作用に伴う機械的作用と思われるが、最近の研究では、細胞死や増殖刺激に関しても遺伝子水準での影響が明らかになってきた。これら超音波の生物作用を考える上で、ファインバブルの関与は極めて重要である。キャビテーション発生に伴うバブルの圧縮・膨張およびその後の圧潰が機械的作用を誘発する。超音波造影剤は超音波を反射する気体を含有するファインバブル製剤で、超音波診断の精度の向上に用いられるが、キャビテーションの核としても作用し、超音波の熱作用、非熱作用を増強することが知られている。本講演では著者らが行ってきた超音波による生物・化学作用の研究について、利用したファインバブルの添加効果について研究成果を提示する。加えて、最近報告されているファインバブル製剤の臨床に向けた利用についても紹介する。

会場内展示

(FB発生装置)

IDEC、OKエンジニアリング、サイエンス、大生工業、Ligatic、ワイビーエム

(FB計測機器)

島津製作所、ナノサイト（日本カンタム・デザイン）、マイクロトラック・ベル

(ポスター)

慶應義塾大学、東京大学、FBPAF、FBU

IDEC、OKエンジニアリング、島津製作所、東芝ライフスタイル、トスレック、ナノサイト（日本カンタム・デザイン）

Ligatic、ワイビーエム

主催：慶應義塾大学 理工学部 応用化学科 寺坂研究室、一般社団法人ファインバブル産業会 (FBIA) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 (AIST) 農林水産・食品産業ファインバブル研究開発プラットフォーム (FBPAF)

協賛：ファインバブル学会連合 (FBU)

後援：九州経済産業局 (ファインバブル地方創生協議会協力機関) 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)、株式会社日刊工業新聞社

農林水産・食品産業マイクロ・ナノバブル技術研究組合 (MNB)

申込先 (参加費)
お問い合わせ

申込先:

正会員 (1名無料2名以降4,000円/人) : <https://goo.gl/forms/EMZ1tLfz6LjdA1w03>

賛助会員 (4,000円/人) : <https://goo.gl/forms/nfaVgmft98KJydeK2>

非会員 (8,000円/人) (当日受付支払) : <https://goo.gl/forms/8WQdN0pusS4I1kqG3>

一般社団法人ファインバブル産業会 事務局 原田 聖子

〒105-0013 東京都港区浜松町2-2-15 浜松町ゼネラルビル4F TEL: 03-6432-4242 E-mail: info@fbia.or.jp

