

## 第5回 ファインバブル学会連合シンポジウム（会告 第2版） 「ファインバブル（微細気泡）による対流と乱流の制御」

主催：ファインバブル学会連合

協賛：（公社）化学工学会粒子・流体プロセス部会気泡・液滴・微粒子分散工学分科会、  
（公社）化学工学会反応工学部会反応場の工学分科会マイクロナノバブル研究会、  
日本混相流学会マイクロバブル・ナノバブル技術分科会、日本ソノケミストリー学会、  
（一社）ファインバブル産業会  
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）

日時： 2019年11月27日（水） 10：00～16：50 （受け付けは 09：30 開始）

場所： 早稲田大学 小野記念講堂  
東京都新宿区西早稲田 1-6-1 27号館 地下2階  
<https://waseda.app.box.com/s/pbxii35yfxie8jb35ad9vg55dq0qlcww>

参加費： 一般 6,000円、学生 3,000円  
（当日現金にてお支払い下さい。参加費には、カラー資料代が含まれます。）

参加資格： ファインバブル学会連合の会員団体（協賛機関）の会員

**※ ただし、学生におきましては、上記参加資格の学会員等は問いません。**

参加申込： <https://forms.gle/ziUDyCkRwLPRgRUt6>

**※ お申し込み締め切り日：11月22日（金）**

プログラム：なお、プログラム2～6におきましては、ご講演：50分、質疑：10分の予定です。

### 1. 開会の挨拶（10：00～10：10）

ファインバブル学会連合理事長 慶應義塾大学 寺坂 宏一 先生

### 2. マイクロバブルによる垂直管内流の擬層流化現象（10：10～11：10）

京都大学名誉教授 芹澤 昭示 先生

マイクロバブルによる管内乱流抑制現象の研究の歴史は比較的最近のことであり、系統的な研究としては著者らによる研究報告（2004、2005）が恐らく最初のものであろう。その後、他の研究者により同様な乱流抑制に関する実験的研究が垂直管、水平管についてもなされる共に、マイクロバブルを含む流れの乱流抑制機構についての研究も報告されるようになった。本報告では、マイクロバブルによる管内乱流抑制に関する初期の研究例として気液二相流的な視点から、その流れの構造を実験的に追究すると共に、乱れの抑制機構について考察を行った結果を紹介する。

### 3. サブクール沸騰によるファインバブル生成とサブミリバブルによる乱流変調（11：10～12：10）

関西大学 細川 茂雄 先生

ファインバブル発生法の多くは液体の流動を伴うため、流れ場の制御にはファインバブルのみならず液体流動の影響が避けられない。そこで本講演では、加圧溶解法のファインバブル発生法に着想を得た静止液体中でのサブクール沸騰を用いたファインバブル発生法を紹介する。また、気泡を含む乱流の理解・制御および数値予測には乱れエネルギー収支の理解が不可欠である。本講演の後半では、分子タグ法を用いたサブミリ気泡を含む乱流場における乱れエネルギー収支の計測事例を紹介する。

< 休憩 (12:10 ~ 13:30) >

#### 4. ファインバブルの利用による伝熱促進 (13:30 ~ 14:30)

京都工芸繊維大学 北川 石英 先生

気泡と熱伝達の相関性に関する研究はこれまでに多くの研究者によって行われ、伝熱面近傍の気泡挙動が熱伝達の増減に大きな影響をもたらすことが明らかになってきた。例えば、液体中の鉛直加熱平板近傍に注入されたファインバブル群は断熱的な振る舞いを呈するのではなく、熱輸送を活発に促進させる。本講演では、壁面近傍において観察されるファインバブルクラウド干渉、ファインバブル群の注入による伝熱促進機構などについて紹介する。

#### 5. 微細気泡の液中への溶解に及ぼす塩分の影響 (14:30 ~ 15:30)

熊本大学 川原 顕磨呂 先生

魚介類の養殖等で見られる海水への酸素供給、あるいはバイオマス燃料の原料の一つである藻類の培養における光合成の促進をするための二酸化炭素の供給等に微細気泡がしばしば利用される。そこで、講演者らが開発した微細気泡発生器を用いて塩水中に微細気泡を発生させて、発生気泡の溶解特性を調査した。気体の供給流量、塩分濃度が微細気泡の溶解特性に与える影響を調べた結果を報告する。

< 休憩 (15:30 ~ 15:40) >

#### 6. ファインバブルが見せる複素粘度 ~ そのメカニズムと産業応用事例 (15:40 ~ 16:40)

北海道大学 村井 祐一 先生

微細気泡を含む懸濁液は、気液界面張力の潜在力を高濃度に閉じ込めた液体の塊である。このうち粘性に関して言えば、それが単純なせん断歪み速度に作用するのではなく、時間遅れの特性が発現することで、複素粘度 (complex viscosity) を持つようになる。与える歪みの周波数に依存する性質から、層流では血液よりも強いシアシンニング特性を、乱流では高速流であるほど著しい乱れ抑制効果を創り出す。講演ではその基本メカニズムを解説し、食品・化学溶液から船舶の抵抗低減まで幅広い応用事例を紹介する。

#### 7. 閉会の挨拶 (16:40 ~ 16:50)

ファインバブル学会連合副理事長 鹿児島高専 (校長) 氷室 昭三 先生

#### 【 ご理解、ご協力のお願い 】

・講演会場 (早稲田大学 小野記念講堂) では飲食厳禁となっております。飲食につきましては、会場 (建屋) 外でのご協力賜りますよう、何卒、宜しくお願い申し上げます。