

# 気泡塔ニュースレター（第7号）

2005年9月15日発行

## 【はじめに】

気泡塔ニュースレターの第7号をお送りします。3月の名古屋以降、6月には大阪で分離技術会年会、8月には日本混相流学会年会、引き続いて日韓分離技術、さらにグラスゴーでのWorld Congress, GLS8, そして会津での国際トモグラフィ会議と学会、国際会議が連続という半年でした。

国内政治に目を向ければ、衆院選挙で自民党が300議席を越える圧勝でした。改革が世界中でキーワードになっていると思われず。我が国の大学は、少子化による18歳人口の激減から、大学経営の本質的な改革が急務となっています。人口増加の上に成り立つ米国式のスーパーマーケット経営方式は、もはや日本では通用しなくなっています。右肩上がりの人口増加と経済成長ではなく、人口が急激に減少する中で、どう経済成長を維持するかが問われています。

学会についても問題は同じで、人口減少の中、どう会員数を維持し、学会を運営していくか、いろいろと難しい局面に置かれています。

今年も暑い夏でした。秋風を感じるようになり、梨や栗などの秋の味覚が豊富に出回り始めました。甘くみずみずしい梨にかぶりつきながら、いろいろと考えてみようと思っております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

(同志社大学・土屋 活美)

## 【粒子流体プロセス部会 ミキシング技術・気泡塔分科会 合同夏季セミナー】

標記夏季セミナーは、例年、ミキシング技術分科会恒例の行事として開催されているが、今年度は当分科会との合同セミナーとして、2005年8月11～12日に大阪の住友クラブで行われた。まずご報告したいのは、参加人数が100名を超えた(101名、うち企業からの参加者は8割)ことである。これほどの人数は(バブル全盛期なら80～90名は集まったものの)最近では異例ということで、気泡塔分科会の参加により期待が高まった現れではなからうか。

セミナーの総括テーマは「気液混相流をはじめとする異相系新技術」で、全講演11件のうち、当分科会からは「エアリフト気泡塔における混合・流動特性」(名古屋大学 坂東芳行 (以下、敬称略))、「気泡の表面運動と周辺流動がもたらすガス溶解の混合促進」(筆者)、「GTL (Gas to Liquid: 天然ガスから液体燃料合成) プロセスの開発」(新日本製鐵株 大西康博)の3件であった。合同セミナーとして実現したのは、当分科会のメンバーでもおられる(株)アルフローの竹田 宏氏のご尽力である。ただ、今回は“便乗”した形となり、最終プログラム決定後のアナウンスも遅くなり会員の皆さんに周知できず、また“恒例”でもないため、当分科会からの参加者は少なめ(それでも10名程度)であった。

ところが蓋を開けてみると、山形大の高橋先生(ミキシング技術分科会代表)による最初の講演「通気量が極めて多い場合の気液混合」が終るや否や、坂東先生を皮切りに静岡大の齋藤先生、筆者も交えた質問・コメント攻めで、あたかも当分科会からの“学術的(?)殴り込み”のような形勢で始まった。これが功を奏し、全日程を通じて極めて

活発な講演討論会となった。ミキシング技術分科会の方も、この予想以上のディスカッションは大歓迎で、また、坂東先生の“装置設計に向けた研究哲学”を垣間見ることのできたご講演、大西氏が発表された実用化研究事例も大好評であった。筆者の場合、気泡塔分科会代表ということで依頼を受け2日目最初に講演し、当分科会の目指すものは装置設計、実用化に加えて「混相流技術を操る!?’’ことであるとコメントさせていただいた。

今回の合同セミナーは、昨年度の熱物質流体工学・気泡塔分科会 合同セミナー(気泡塔ニュースレター 第5・6合併号 参照)に引き続き、粒子流体プロセス部会では2回目の試みであるが、当分科会のみが両者に関与していることは喜ばしいことである。例えそれがたまたま(受動的)であったにせよ・・・ 成功裏に終わった今回のセミナーを踏まえ、高橋先生とは今後も是非協力して行くことを誓い(?)、部会長の平田先生とは、こうした合同セミナーが部会活動の一つの形態として有効であるとの合意に達した。

(同志社大学・土屋 活美)

## 【WSEAS報告】

2005年8月20日から22日にかけてギリシャ コルフ島で開催された第3回 IASME/WSEAS 国際会議(3rd IASME/WSEAS International Conference on HEAT TRANSFER, THERMAL ENGINEERING and ENVIRONMENT)に参加した。会議の報告の前に、本会議を主催する組織について、簡単に触れたい。WSEAS(The World Scientific and Engineering Academy and Society)は、1996年に設立された非営利学術組織で、ヨーロッパ、アジア、北米を網羅するかなり大規模な組織である。数学的手法とコンピュータ技術を核にして、科学・技術における応用を展開することを目的としている。この組織の機械工学部門が、IASME(International Association of Mechanical Engineers)である。ジャーナル、書籍、国際会議やセミナーを世界的に開催している。今回、ギリシャという名に惹かれて、参加した。北米、旧西欧、日本からの参加は少なく、東欧、中近東、中国、台湾、南アジアからの参加が多かった。精選論文が11月のジャーナルに掲載される。機械系の研究者の集まりであることから、反応や物質移動を扱ったものは少なく、混相流のダイナミクスに視点が置かれていた。各論文はきちんとした実験や数値解析が行われているものであるが、内容的には少し古いと思われる。ロシアの研究者の液膜流の講演は解析手法が古く、かつ計測にも多くの問題があった。液膜厚さはレーザー光の干渉を用いれば、高精度にかつ高速に計測可能である。この点を質問したが、装置を揃えることがかなり困難な様子であった。西欧や北米で開催される国際会議では、話すことのできない国々の研究者とざくばらんに意見を交わすことができ、楽しいものであった。特に、バンケットで同席したクウェートの石油研究所の部長は面白い人物であった。流暢な米国英語を話し、「Socialize!」と言ってワインを何杯も飲み干していた。

私の研究室からは、修士2年の学生3名がそれぞれ、「光ファイバープローブによる気泡計測」、「気泡群に誘起される液相運動と気泡の3次元運動」、「気泡の界面運動・重心運動と周囲液相運動と圧力場」の3つの論文を発表した。

3人とも堂々と発表し、質疑応答もしっかりとこなした。2年前の4年生の時とは別人のような内容と講演であった。学生の成長に、指導教員として、この上ない喜びを感じた。

会議の会場となったホテルは、コルフ島（ギリシャ北部イオニア海に浮かぶ）の中心部に位置し、紺碧の海に浮かぶ白亜の建物であった。日当の気温は軽く35度を越えるが、木陰に入れば涼しく、快適であった。室内でも同様で、無粋なエアコンなど必要とされない。海風で汗は見る間に引いて行った。食事は魚介類とチーズが豊富であり、おいしいものであった。次の機会には、ゆっくりと来てみたい国である。



図1： 齋藤研究室修士2年水野君の講演風景



図2： コルフ島の海上要塞



図3： アクロポリス、パルテノン神殿

### 【日本混相流学会年会 OS-1 物質輸送と水処理】

標記講演会は、2005年8月1～3日に工学院大学にて開催された年会のうち、マイクロバブル・水質浄化・曝気槽・溶解効率・気泡流・多重スケール解析をキーワードとするオーガナイズドセッションである。東京大学の高木 周先生と小職をオーガナイザーとして、機械工学と化学工学の協調を図った。全講演12件のうち、当分科会からは「グルコースオキシダーゼ封入りポソームを懸濁したエアリフト型気泡塔の酸素移動特性」（山口大学 中尾・吉本先生のグループ）、「多孔板付ドラフトチューブを備えた気泡塔における流動挙動」（名古屋大学 坂東先生のグループ）、「4点光ファイバースローブの構造フォーミュレーション」（静岡大学 齋藤先生のグループ）3件の寄与があった。

そもそも今回の“強調”は、日本混相流学会の次のような視点に基づいている。つまり、若手研究者の研究活性化に向けて、まず異分野間の連携を増やすための人的ネットワークの拡大を目的とした分科会を設立する。具体的なテーマとして「水処理技術と気泡流」が提案され、気泡流に関する様々な数値計算のやり方や、気泡運動や曝気槽での水処理等に関する実験結果との対比を通して、機械系と化学系の連携を目指す。

(同志社大学・土屋 活美)

### 【気泡塔関連計測技術】

気泡（液滴）速度、気泡（液滴）径、ボイド率、ホールドアップ、気泡（液滴）数密度を高精度に同時計測する4点光ファイバースローブが開発された。平成15・16年度の経済産業省地域新生コンソーシアム事業「CO2の分離回収の高効率化に資する光ファイバースローブの実用化開発、研究代表：齋藤隆之、参加機関：静岡大学、日星電気、カノマックス、住友金属工業」により、研究開発が行われた。図4に示す構造を有し、4本のプローブでの気泡界面検知時刻を精密に計測することにより、気泡（液滴）の姿勢を検出するとともに、信号波形から気泡（液滴）とプローブとの接触位置を検知して、従来の光ファイバースローブでは達成することのできなかった計測精度を実現した。最小計測気泡（液滴）径1mm、速度精度±4%、径精度±2%を達成した。

マイクロピペットプレー（石英ファイバー加工装置）を用いて、10μmの気泡、液滴、さらには細胞を計測するための光ファイバースローブの開発に着手した。



図4：4点光ファイバースローブ (F-TOP: Four-Tip Optical Fiber Probe)  
材質：石英ファイバー、外形130μm

連絡先： 齋藤隆之、静岡大学工学部機械工学科  
e-mail: [tsaito@ipc.shizuoka.ac.jp](mailto:tsaito@ipc.shizuoka.ac.jp)