

# 超臨界流体部会 *NEWSLETTER*

No.26 (Dec. 2017)

今年度より、古屋部会長（産業技術総合研究所）のもと、当部会の副部会長を拝命しました。私は名ばかりの副部会長で、実質は渡邊副部会長（東北大学）・下山副部会長（東京工業大学）のお二人に役割を担っていただいております。少しでも仕事をせねばと思っていたところ、NEWSLETTERの巻頭言を書く機会をいただきました。企業からの目線でとりとめもない話題を述べたいと思います。

最近の新聞紙上ではIoTやAIという文字を見ない日はありません。産・学・官を問わず、こぞってIoT・AI関連の開発・ビジネス展開を進めており、一気に市場も拡大しつつあります。しかし、IoTやAIの考え方は今に始まったわけではなく、1980年代にはすでにディープラーニングの研究がおこなわれており、AIという用語も盛んに使われていました。当時はファジィ論理やニューラルネットワークの研究でAI（ソフトコンピューティング）を実現していました。また、1990年代後半にはユビキタスネットワークという考え方が提唱され、盛んに研究開発が行われました。このユビキタスネットワークは、まさにIoTそのものでした。ではなぜ今IoT・AIなのでしょう。そこには、情報通信インフラの発展、半導体の微細化による記憶領域の増大および低価格化、通信周波数帯の解放などさまざまなイノベーションがあり、これらがうまくかみ合った今、まさに市場は黎明期から抜け出し、急成長期の入り口を迎えたといえます。

さて、ここで超臨界流体分野に目を向けます。年鑑にもまとめられているように、超臨界流体技術を用いた医薬品製造や機能性材料の製造、有効成分の抽出・分離など、実用化を目指した研究が数多く発表されています。しかしながら、特に日本国内では、産業化された事例はまだ少ないと思われます。IoTやAIでいうと、ファジィ論理やニューラルネットワークの段階でしょうか。超臨界流体技術が基礎学問から工学応用として普及するトリガーは、高压ガス保安法の規制緩和ではないかと考えていましたが、それだけではなく、先のIoTの例のようにさまざまなイノベーションがうまくかみ合わなければなりません。つまり、超臨界流体分野以外の周辺産業の発展とその技術応用が重要になると考えられます。

ビジネスの世界では、盛んにオープンイノベーションという考え方が取り入れられています。オープンイノベーションでは、企業・アカデミアを問わず、知財や成果にとらわれずにそれぞれの強みである要素技術とニーズを紹介し合い、マッチングを図ります。超臨界流体部会でも、サマースクールや部会横断型シンポジウムなどオープンイノベーションに近い取り組みを行っています。あるメガバンクの上層部から聞いた話ですが、オープンイノベーションの正しいやり方など誰もわからないので、完璧を目指さず少しずつでもやってみることが大事だとおっしゃっていました。部会での取り組みも、少しずつ形を変えながら異業種・異分野との情報交換をさらに進めることが重要と思われます。化学工学という分野にとらわれず、機械・建築・情報などさまざまな分野と連携することで、近くIoTやAIのように急成長期を迎える日がくると信じています。

日本経済は、1960年代後半を中心とした高度成長期の代名詞でもある「いざなぎ景気」を越える、戦後2番目の景気拡大に突入しました。多くの企業が最高益を更新している今、将来性の高い事業・研究分野への投資を進めています。超臨界流体技術が企業にとって魅力のある要素技術であることを、今一度示す絶好の機会だと思われます。魅力的な部会作りに向け、部会員の皆様のご協力をお願い申し上げます。

超臨界流体部会・副部会長 中村真（ダイダン株式会社）

# 第49回Continuing Educationシリーズ講習会 「超臨界流体基礎セミナー」

主催: (公社)化学工学会関東支部

共催: (公社)化学工学会 超臨界流体部会

協賛: (公社)化学工学会材料・界面部会、粒子・流体プロセス部会、開発型企業の会、日本化学会、分離技術会

「超臨界流体基礎セミナー」では、水や二酸化炭素を主とする超臨界流体の、分離溶媒、有機・無機合成溶媒、材料合成溶媒としての応用技術について、実用化プロセスや、今後の展望について紹介します。超臨界流体に関する基礎物性に関する講義にはじまり、超臨界流体の物性を生かした分離プロセス、反応プロセス、材料合成プロセスの特徴、ならびに実用化事例について紹介します。

日 時: 2018年 1月30日(火) 講演終了後に交流会を開催

会 場: 東京理科大学 森戸記念館 <https://www.tus.ac.jp/facility/morito/>

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂4-2-2 (TEL 03-5228-8110)

募集人数: 60名 (定員になり次第募集を締め切りとさせていただきますので、その点ご了承ください)

参加費: 正会員(協賛団体含む) 16,000円 法人会員 21,000円 学生会員3,000円

会員外 31,000円 サロンメンバー8,000円

※なお、それぞれの参加費には消費税・テキスト代が含まれます。

## プログラム:

### 1. 開会の挨拶 (9:50~10:00)

企画幹事 埼玉大学工学部 本間 俊司 氏

### <第一部 超臨界流体の基礎>

### 2. 超臨界流体の特徴 (10:00~10:40)

東北大学工学研究科附属超臨界溶媒工学研究センター 猪股 宏 氏

### 3. 超臨界流体の物性の実測と推算 (10:40~11:20)

日本大学工学部 児玉 大輔 氏

### 4. 超臨界流体の安全 (11:20~12:00)

東京大学大学院新領域創成科学研究科 大島 義人 氏

### 昼食 (12:00~13:00)

### 5. 超臨界流体を利用した分離・抽出技術 (13:00~13:40)

名古屋大学大学院工学研究科 後藤 元信 氏

### 6. 超臨界流体を利用した有機合成 (13:40~14:20)

産業技術総合研究所化学プロセス研究部門 川波 肇 氏

### 休憩 (14:20~14:40)

### 7. 超臨界流体を利用した材料合成 (14:40~15:20)

東京工業大学物質理工学院 下山 裕介 氏

### 8. 超臨界流体を利用したバイオマス技術 (15:20~16:00)

東北大学工学研究科附属超臨界溶媒工学研究センター 渡邊 賢 氏

### 休憩 (16:00~16:20)

<第二部 超臨界流体の応用実例>

9. 超臨界流体プロセスのエンジニアリング効率化における統合シミュレーション環境の活用 (16:20~16:40)  
 シュナイダー・エレクトリック・ソフトウェア 広浜 誠也 氏

10. 超臨界水を用いた重質油改質技術の開発 (16:40~17:00)  
 日揮株式会社 寺谷 彰悟 氏

11. 超臨界二酸化炭素を利用したエアフィルタ再生技術 (17:00~17:20)  
 ダイダン株式会社 伊藤 康孝 氏

質疑応答 (17:20~17:40)

12. 交流会 (18:00~19:30)

**申込方法:** Web、メールまたはFAXにてお申し込みください。

・Web 申込み

関東支部 HP ( <http://www.scej-kt.org> )の次回行事開催一覧の「Continuing Education 49」をクリック後「参加申込みフォーム」をクリックするとフォームのウィンドウが開きますので、必要事項を記入の上、ご送信ください。

・Fax、E-mail による申込み

下記関東支部事務局宛、「Continuing Education 49」と明記し、会社・学校名、参加者指名、所属部署、郵便番号、住所、電話、Fax 番号、E-mail アドレス、会員資格、参加費請求書送付の必要の有無をご記入の上お送りください。

**申し込み先:** 公益社団法人 化学工学会関東支部事務局 〒112-0006 東京都文京区小日向 4-6-19 共立会館内

TEL:03-3943-3527、FAX: 03-3943-3530、E-mail: info@scej-kt.org

**支払方法:** 受付後、参加証と共にお送りする振替用紙にて事前にお振り込みください。当日、会場での現金払いも可能です。当日になってのキャンセルの場合は参加費を請求させていただきます。

公益社団法人 化学工学会 関東支部 行き FAX : 03-3943-3530 受理 No.

[開催日 2016/11頃] 第46回Continuing Educationシリーズ講習会 申 込 書		会員資格	会員番号	参加費
		個人正会員		16,000円
法人会員の社員		21,000円		
学生会員		3,000円		
会員外		31,000円		
サロンメンバー		8,000円		
フリガナ 氏 名			請求書	要 ・ 不 要
勤務先 (所属部課まで)				
所在地	〒			
連絡先	TEL:	FAX:		
	E-mail:			

# 「超臨界流体部会エネルギー分科会第1回勉強会」予告と内容紹介

主催：化学工学会 超臨界流体部会

企画運営担当：エネルギー分科会

超臨界流体部会エネルギー分科会では、平成30年5月に「第1回勉強会」を開催します。これまでは機会の少なかつた、装置等の見学も行える機会として、研究現場や装置の見学を含めた勉強会を企画します。研究を始めたばかりの学生や、超臨界・亜臨界流体をこれから扱おうとされている企業の方等も歓迎です

第1回は、300L規模のバッチ式亜臨界水粉末燃料化装置等を有する静岡大学を開催場所として、2名の講師の講演と装置見学を行う予定です。

日時：平成30年5月18日（金） 13時30分～17時00分（終了後に懇親会を予定）

場所：静岡大学浜松キャンパス総合研究棟10階会議室（静岡県浜松市中区城北3-5-1）

内容：

13:30 開催の挨拶

13:35～13:50 趣旨説明

13:50～14:40 講演1 「水熱技術を用いたバイオマス廃棄物のエネルギー利用について」

静岡大学工学部化学バイオ工学科 佐古猛教授

14:50～15:40 講演2 「過熱水蒸気を用いた廃水処理と熱回収プロセスの開発」

(株)リコー 鈴木章悟氏

15:50～16:40 見学（水熱燃料化装置、研究室、高柳記念館を予定）

16:40 閉会の挨拶

17:30～19:30 懇親会（浜松駅前を予定）

参加費(当日現金にてお支払いください)：

部会員 3000円

化学工学会会員で非部会員 4000円

非化学工学会会員で非部会員 5000円

学生 2000円

懇親会費：6,000円（学生は3,000円 共に予定）

申込方法：「超臨界流体部会エネルギー分科会第1回勉強会」と題して、①氏名・②勤務先・③所属・④連絡先(TEL, e-mail)・⑤懇親会の参加の有無を明記の上、E-mailにて平成30年4月27日(金)までに、下記申込先までお申し込み下さい。

（ご提供いただいた個人情報は、本講演会の運営のみに利用させていただきます。）

申込先：

化学工学会超臨界流体部会 事務局

下山 裕介（東京工業大学物質理工学院）

E-mail: yshimo@chemeng.titech.ac.jp

## 第 16 回サマースクール報告

2017年8月3日および4日の2日間にわたり、クリアビューゴルフクラブ&ホテル（千葉県野田市）にて、超臨界流体部会第16回サマースクール「化学プロセスを支える基礎物性と超臨界流体への期待」を開催いたしました。本年度は、第5回水科学ならびに水資源に関する国際会議が8月8日～11日に行われることもあり、例年よりも若干早い時期での開催となりましたが、27名（うち学生会員3名）の皆様にご参加いただきました。本年度のサマースクールは基礎物性分科会の企画で開催しました。本年度のサマースクールは、超臨界流体技術につながる基礎物性の重要性や基礎物性に対するニーズなどを議論していただく場としたいという主旨のもとで実施いたしました。

1日目は4名の講師の先生にご講演いただきました。日本大学理工学部の田中勝之先生には、「オーガニックランキンサイクル用作動流体の臨界点測定」という題目にて、作動流体として用いるフッ素化合物の臨界点測定装置の開発および臨界点の決定方法をご説明いただき、研究によって蓄積されたデータについてもご紹介いただきました。長崎大学の山口朝彦先生には、「球形共鳴器による水素の音速測定」と題し、高圧タンクからの水素漏洩シミュレーションのための精密な $P\rho T$ 関係の把握を目的とした水素の音速測定について、休憩共鳴器による音速の測定原理からご自身の開発した装置とデータの紹介および周波数測定における不確かさの改善についてご説明いただきました。慶應義塾



大学の太村亮先生には、「クラスレートハイドレートの物性を活用したエネルギー環境技術」と題し、クラスレートハイドレートを活用したヒートポンプへの応用やハイドレート中へのオゾン貯蔵に関するご研究についてご講演いただきました。日揮株式会社の寺谷彰悟様には、「超臨界水重質油改質技術開発における重質油基礎物性の測定と応用」というテーマで、超臨界水重質油改質技術に適した反応器設計および反応条件の最適化を目的とした水+重質油系の高圧相平衡や水+改質油系の密度などご説明いただきました。

1日目の講演が終了した後、懇親の場を設けました。講演会では質問しきれなかったことや普段話しをする機会を持たない企業会員、学生、大学教員といった参加者間で2次会含め意見交換や議論が活発に行われました。

2日目は4名の講師の先生にご講演いただきました。地球環境産業技術研究機構の山田秀尚様には、「二酸化炭素回収貯留（CCS）技術について」という題目で、メチルエタノールアミン水溶液を用いた $\text{CO}_2$ 分離回収プロセスや水溶液中におけるアミンと $\text{CO}_2$ との反応機構の解析についてご講演いただきました。金沢大学の八坂能郎先生には、「熱水とイオン液体：溶媒環境の類似と相違」と題して、 $\text{C}_1$ 分子の反応ネットワークにおける熱水とイオン液体での類似性や反応速度の違い、有機塩素化合物の分解における熱水とイオン液体との違いなどについてご講演いただきました。八戸工業高等専門学校の本間哲雄先生には、「分子シミュレーションを用いた超臨界水中での水素結合と化学反応」という題目で、超臨界水中での反応に対する水の役割についてご説明いただき、水和エネルギーの視点から高圧熱水の媒体としての効果の解明するについてご講演いただきました。シュナイダー・エレクトリック・ソフトウェアの広浜誠也様には、「超臨界流体プロセスエンジニアリングにおける統合シミュレーション環境の活用」と題して、超臨界流体を用いるプロセスの検討・実用化での物性推算法の重要性や超臨界 $\text{CO}_2$ パワーサイクルの検討におけるソフトウェアの活用事例についてご講演いただきました。

貴重な講演を賜りました8名の講師の先生に対し、この書面を借りて心より御礼申し上げます。最後に、本年度のサマースクールの企画・運営に多大なるご協力およびご尽力を賜りました基礎物性分科会の牧野貴至氏（産業技術総合研究所）、後藤敏晴氏（パラマウント硝子工業）、松田弘幸先生（日本大学）、超臨界流体部会事務局の渡邊賢先生（東北大学）、下山裕介先生（東京工業大学）に心より感謝申し上げます。

保科 貴亮（日本大学）

# 化学工学会第 49 回秋季大会シンポジウム 「溶媒特性を利用した材料プロセス・材料設計の新展開」及び 「超臨界流体部会シンポジウム」の報告

化学工学会第 49 回秋季大会が、名古屋大学東山キャンパス（名古屋市）において平成 29 年 9 月 20 ～ 22 日に開催されました。超臨界流体部会では、部会横断型シンポジウムとして、基礎物性部会、材料・界面部会との共催により、「溶媒特性を利用した材料プロセス・材料設計の新展開」シンポジウム (ST-22) を開催しました。基礎物性部会より本間哲雄氏（八戸工業高等専門学校）、材料・界面部会より小野努氏（岡山大学）、超臨界流体部会より下山がオーガナイザーを担当しました。展望講演 3 件、一般講演 15 件の研究発表が大会 1 日目の午前・午後にありました。展望講演では、神戸大学・南秀人先生より「イオン液体を利用した高分子微粒子の創製」について、産業技術総合研究所・藤井達也先生より「高圧 CO<sub>2</sub> の溶媒特性を利用した製造技術の展開」について、金沢大学・内田博久先生より「超臨界二酸化炭素の特異な溶媒特性を活かした材料プロセッシングの現状と今後の展開」についてご講演を頂き、イオン液体や高圧 CO<sub>2</sub>、超臨界 CO<sub>2</sub> の溶媒特性に基づいた材料プロセスや材料設計に向けた貴重な展望講演となりました。一般講演では、カーボンナノドットの発光特性制御、液化ジメチルエーテルを溶媒とした生体材料創製、超臨界 CO<sub>2</sub> 中での溶解度挙動を利用した有機半導体化合物の製膜、高温高圧水中における触媒反応といった材料合成・設計といった応用技術に関する研究発表に加え、SAFT 状態方程式を用いた超臨界含浸プロセス中における前駆体溶解度のモデリングや、高温下における超臨界 CO<sub>2</sub> 中の拡散係数の推算、天然物の機能性材料化における新たな無次元数の提案といった、材料プロセスの設計や最適化に不可欠となる基礎物性に関する研究発表もありました。溶媒特性の基礎を把握・理解した上での機能性材料プロセスの応用展開を図る上で非常に有意義な討論が行われました。会場は、午前・午後ともに 50 ～ 60 名程度の聴講者が来場し、常時活発な討論がなされ、大変盛況な部会横断シンポジウムになりました。

部会シンポジウム「超臨界流体部会シンポジウム」では、材料・合成分科会より、筈居高明氏（東北大学）、百瀬健氏（東京大学）、鈴木章悟氏（(株)リコー）がオーガナイザーを担当しました。展望講演 3 件、招待講演 3 件、一般講演 33 件の研究発表があり、大会 2, 3 日目ともに午前・午後での開催となりました。展望講演では、超臨界流体技術のさらなる応用展開に向けて、従来の超臨界流体技術では、ほとんど利用されていない研究分野から講師の先生方をお招きし、ご講演頂きました。旭化成ホームズ技術本部住宅総合技術研究所・松井久二雄先生より「その場 X 線回折を用いた水熱下におけるトバモライト生成過程の解析」について、東京医科歯科大学・岸田晶夫先生より「高静水圧処理による脱細胞化生体組織の開発とその医療応用」について、石油エネルギー技術センター・岡崎順二先生より「水素ステーション用複合容器蓄圧器の技術基準の検討」に関してご講演頂きました。招待講演では、超臨界流体技術・二酸化炭素分離技術において活躍される若手研究者として、東北大学・横哲先生より「複合酸化物ナノ粒子の超臨界水熱合成と理論計算の活用」について、東京工業大学・黒木秀記先生より「超臨界流体処理による燃料電池用白金合金ナノ粒子連結触媒の開発」について、名古屋大学・町田洋先生より「極性変化を利用した CO<sub>2</sub> 分離技術」についてご講演を頂き、活発な討論がなされました。

また、部会シンポジウムでは、優秀な発表をされた学生会員の方に優秀発表賞が贈呈され、27 件の発表者から、東京工業大学・村上裕哉氏、東北大学・我妻正祥氏、東北大学・小池美旺氏（代理・宇敷育男氏）が表彰されました。表彰式では、右写真のように、超臨界流体部会・古屋部会長より優秀発表賞が 3 名へ授与されました。優秀発表賞の審査では、多数の部会員の皆様にご協力頂き、深く感謝申し上げます。

両シンポジウムにおきましても、活発なご講演・討論を頂きまして、誠にありがとうございました。



下山裕介（東京工業大学）

# 化学工学会第 49 回秋季大会シンポジウム・優秀発表賞の紹介



## 超臨界二酸化炭素中でのマイクロ混合を利用した lecithin ナノ分散液の連続製造

東京工業大学大学院 化学工学専攻 村上 裕哉

この度は第 49 回化学工学会秋季大会において優秀講演賞という素晴らしい賞を頂き、大変光栄に存じます。以下、私の研究の概要について紹介させていただきます。

リポソームはレシチンなどの化学物質により構成されるナノ・サブミクロンオーダーの構造体で、内部と外部の表面が共に親水性であることから、内部に独立した水相を有します。この独立した水相に薬物を添加することで、リポソームが微小なカプセルとして作用し、薬物送達機構の構築が実現可能であると考えられております。本研究においては、従来は大量の有機溶媒を用いて回分式で行われていたリポソーム製造を、超臨界二酸化炭素を用いて連続的に行うことにより、安全かつ高生産性を有する製造法の確立を目指しております。特に今回の発表においては、マイクロ混合技術およびマイクロ流路内でのスラグ流を利用することにより、リポソームの粒子径制御および効率的な製造が可能であることを示しました。

現在の研究は初期段階にあり、今後は作製されたリポソームの画像解析や構造強化、内包される薬物の放出速度制御などに取り組み、技術の実用化へ向けて取り組んでいく予定です。また来年以降、皆様に研究成果を報告できることを楽しみにしております。

また、この度の研究成果は私一人の力で得られたものではありませんでした。研究を支援して下さった東京工業大学技術部大岡山支援センターの皆様、指導教官の下山先生および下山研究室の仲間たちにこの場をお借りして深くお礼申し上げます。



## アラニンの水熱分解における反応経路および速度論に関する検討

東北大学大学院 我妻 正祥

この度は第 49 回化学工学会秋季大会の超臨界流体部会にて学生賞を受賞できましたこと大変光栄に存じます。この賞に恥じぬよう、今後も精進する所存です。以下、私の研究概要について述べさせていただきます。

アミノ酸全体の水熱反応を体系化することを目指し本研究では、単純構造を有するアラニンの検討を行いました。アラニンは **Fig.1** の経路に従い分解することが判明しておりますが、水熱条件での解離を考慮した広範な温度圧力条件での検討がなされておりました。そこでまず、水熱条件におけるアラニンの各イオン種の  $\Delta G^0$  を改良 HKF モデルより算出し、**Fig.1** 中の解離定数  $Ka_1$  および  $Ka_2$  を求め文献値からその正しさを確認しました。所定量の  $H_2SO_4$  および  $NaOH$  により水熱条件での pH を制御しカチオンおよびアニオンの存在割合が 80 % 以上となる条件での分解挙動を検討したところ、いずれの反応条件においても脱アミノ反応が進行するものの、200~320 °C において両性イオンの反応性が高く主として脱炭酸反応により分解すること、さらに 150~190 °C ではカチオンの存在割合が高い条件で二量化反応が促進されることを見出しました。今後は、生成物の解離平衡も全て考慮し、高温でのラジカル分解も網羅したアラニン水熱分解の完全モデルの構築を経て、全アミノ酸の反応予測を可能とするモデルの基礎を築きたいと思っております。

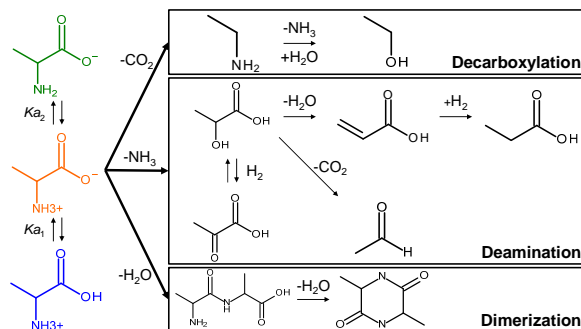


Fig.1 アラニンの水熱分解における反応経路



## 超臨界含浸法に向けたメソポーラスシリカへの 金属前駆体吸着平衡のモデリング

東北大学大学院 小池 美旺

この度は、第 49 回化学工学会秋季大会において学生賞を頂き、大変光栄に存じます。部会関係者の方々、指導して下さった先生方、誠にありがとうございました。以下、研究概要について紹介させていただきます。

当研究室では超臨界 CO<sub>2</sub> を含浸溶媒とすることで、メソポーラスシリカへの高分散な金属担持を実現してきました。そこで本研究では、担持させる金属前駆体を複数種用いることで、新たな機能の発現が期待されるバイメタル担持に着目しました。本プロセスの設計には、担持状態に直接的な影響を与える金属前駆体の吸着特性の把握が必須となります。このため、多成分系への拡張性に優れ、吸着相を 2 次元相と考えると非理想性を考慮する SAFT (statistical associating fluid theory) 型状態式による吸着平衡のモデリングの検討を行っております。

今回は、SAFT 式でのバイメタル吸着平衡の推算に必要な純成分パラメータの獲得方法について検討を行いました。本モデルでは吸着をバルク相と吸着相との間の平衡計算より吸着量を算出します。この際、3D (dimension)-SAFT-VR をバルク相、2D-SAFT-VR を吸着相へ適用し、吸着サイトの寄与は細孔壁からの相互作用として考えます。各成分に対するバルク相でのパラメータは、CO<sub>2</sub> については文献値、金属前駆体は超臨界 CO<sub>2</sub> に対する飽和溶解度データへの相関により決定しました。一方、吸着相の値については、CO<sub>2</sub> は純成分の吸着平衡、金属前駆体は超臨界 CO<sub>2</sub> 下での前駆体吸着平衡の実験結果に相関させて決定しました。この結果、モデルは実験結果を良好に相関可能であり、本系に対する SAFT モデルへの適用性が示唆されたため、今後はバイメタルでの推算値に対する整合性について実験値と比較することで評価をしていきたいと考えています。



## 特別シンポジウム 「食料に関わる高付加価値化および循環資源化に対する 亜臨界・超臨界・高圧流体の可能性」の報告

2017年9月21日に、名古屋大学（名古屋市）において開催された化学工学会第49回秋季大会におきまして、超臨界流体部会およびバイオ部会共同主催、日本食品工学会および日本食品科学工学会共催にて、特別シンポジウム「食料に関わる高付加価値化および循環資源化に対する亜臨界・超臨界・高圧流体の可能性」を開催いたしました。企画・運営は、バイオマス・天然物分科会が担当させていただきました。本シンポジウムは、総合受付が設営されたIB情報館大講義室にて9時から15時50分まで行われました。通常招待講演は40分なのですが、11件の発表を予定したこと、また同会場にて16時30分から表彰式などが予定されていたことから、変則的ではありますが、1件のみ40分ご講演いただいた以外、ご講演時間を30分とさせていただきました。別会場にて超臨界流体部会が主催するシンポジウムも行われておりましたが、多数の方にご参加いただき、質疑応答も活発に行われました。参加者各位にはこの場を借りて御礼申し上げます。

他部会ならびに他学会との共同で開催した特別シンポジウムということで、超臨界・高圧技術とは直接関係なくとも、今後の応用・波及などといった可能性を含めたご講演を頂戴することができました。大学、研究機関、企業、省庁など多岐に渡り、資源確保から研究、技術開発、さらには政策に関わる議論など、食料や循環資源といった国連SDGsでも議論されているような持続社会への提言や今後の研究展望のような位置付けでのシンポジウムになったかと思えます。以下、各登壇者および簡単な講演内容をご紹介します。

午前には6名の先生にご登壇いただきました。安達修二先生（京都学園大学）には「亜臨界流体の食品加工への利用—抽出と反応—」という題目で糖質やアミノ酸資源の水熱反応および水—アルコール混合溶液の亜臨界状態における変換反応についてご紹介いただきました。岩浦里愛先生（農研機構）から「DNAを原料としたナノファイバーの製造」という題目で生体材料であるDNAからのナノファイバーの製造に関わる知見をご披露いただきました。天野良彦先生（信州大学）からは、「植物細胞壁構成成分の水熱処理と酵素を用いた高付加価値化」と題して、ヘミセルロースの水熱分解の過酷度分析（Severity Analysis）を導入した評価と合わせて、実証プラントでの試験についてもご紹介いただきました。萩原昌司先生（農研機構）には「過熱メタノール蒸気を利用した無触媒エステル化技術」に関するご研究内容をご紹介いただくとともに、熱帯地方などトリグリセリドを多く含む作物が栽培できる場所で大いに活用できる技術であるとの今後の展望もお知らせいただきました。中原光一先生（サントリーグローバルイノベーション株式会社）からは「水の反応性を活用した食品技術の実用化と新戦略」というタイトルで、評価系・指標の大切さをお知らせいただき、そうした観点での水熱技術を応用した食品加工についてご紹介いただきました。篠崎聡先生（前川総合研究所株式会社）から「食品の冷蔵、冷凍と長期低温保管技術について」という題目で、食品製造や輸送に関わる貯蔵技術の要諦をお示しいただきました。

昼休みを挟み、午後は5名の先生方からご講演いただきました。農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究推進課産学連携室 産学連携担当専門官 野田幸太郎先生からは「「知」の集積と活用のはじめとする産学連携について」と題して、農水省が取り組む研究促進事業についてお知らせいただきました。勝川俊雄先生（東京海洋大学）には「水産の現場で求められるイノベーションとは？」のタイトルで、水産資源の現状と今後の展望について、超臨界流体・高圧技術の可能性を含めて議論いただきました。前田聡先生（越後製菓株式会社）から「超高压技術の食品加工への利用」という題目で、自社での取り組みや高圧技術のコンソーシアムの活動などをご紹介いただきました。下田満哉先生（九州大学）からは「加圧カーボネーションによる非加熱殺菌および酵素失活」と題して炭酸水による殺菌技術について多くの知見をご紹介いただきながらその有用性をお示しいただきました。最後に藤井智幸先生（東北大学）から「高圧熱水処理を核とした資源循環系」と題して地域資源の有効活用技術としての水熱の可能性について議論いただきました。

貴重なご講演を頂きました11名の先生方に、この場を借りまして深く感謝申し上げます。

渡邊 賢（東北大学）

# 国際会議報告：第5回水科学と水資源に関する国際会議と展示会の開催

## 1. 水科学と水資源に関する国際会議と展示会

2017年8月8日~11日に福岡大学文系センター低層棟4階第4会議室ならびに15階第5会議室にて、アメリカ、ヨーロッパ、アジアの各国ならびに日本から百名あまりの参加を得て、第5回水科学と水資源に関する国際会議と展示会（The 5th International Symposium & Exhibition on Aqua Science and Water Resources (ISASWR'17)）を福岡大学・工学部の三島が実行委員長として開催した。米国、イタリア、フランス、サウジアラビア、マレーシア、インドネシア、バングラデシュ、中国、台湾、韓国などからも多くの参加者があった。

この国際会議(ISASWR)は、2007年11月に高知大学の山崎仲道教授が中心となって第1回 ISASWR を高知県の佐川町にて開催し、以来、水科学と水資源に関連する幅広い分野の研究者が、世界中から参加して行われてきている。第2回は、2009年12月に、中国清華大学(Tsinghua University)の Yi Qian 教授が実行委員長となって、中国海南島 (Hainan Island) で実施された。第3回は、2011年に米国 Water Science and Insight の West Marrin 氏が実行委員長となって、ハワイにて、インターネット会議を実施した。第4回は、中国山西大学の Fangquin Chen 教授が実行委員長となって、山西大学にて開催された。世界各国の研究者により、水科学の基礎から実用に至る最新の研究成果が発表されてきた。この国際会議は資源、材料、医薬品、化粧品、食品及び環境分野の研究者・技術者が一堂に会して、「水」を接点とする分野の最近の状況や最新研究を発表・議論する国際会議である。海外からも多くの企業、大学からの参加のある本国際会議は、単なる学術会議にとどまらず、国際的な産学官交流場であり、企業展示会も併設し、産業界同士（企業×企業）の新たな出会いの場ともなっている。この国際会議の目的は、水に関する最新の学術・産業技術に関するトピックスを科学者・技術者に提供することである。

## 2. 福岡大学での国際会議

基調講演者として、テキサス工科大学のチェン教授（アメリカ）、サレルノ大学のレナータ先生（イタリア）、福岡大学の山口教授（日本）、佐賀大学の出原教授（日本）、ペトロナス工科大学の上村教授（マレーシア）、東北大学のスミス教授（日本）、マレーシア国際イスラム大学のザイダル教授（マレーシア）、三栄源 F.F.I の井上様、ファンケルの研究所長の炭田様、Chimar S.r.l のマルコ様が講演を行った。このシンポジウムでは、著名な科学者とエンジニアによる10の基調講演、31の招待講演、11の一般発表、54件のポスター発表が行われた。我々は、すべての参加者に対して、会議プログラムへの貢献に感謝したいと思う。

米国テキサス工科大学の Chau-Chyun Chen 教授は、水および混合溶媒系電解質溶液の熱力学モデルの最近の進歩について述べられた。彼のプレゼンテーションでは、水および混合溶媒系電解質および高分子電解質溶液の熱力学的モデリングにおける最近の進歩が分かりやすくまとめられていた。

イタリアのサレルノ大学の Renata Adami 先生は、環境にやさしい技術として、超臨界二酸化炭素の応用に関する講演を行った。超臨界流体 (SCF) は、液体混合物の精製または分離にも有効な方法である。操作因子を調節することにより、密度・溶解度を調整し、溶媒特性を変化させて機能性溶媒として利用することが可能である。

マレーシアのバイオマス残留物から固体バイオ燃料を生産し、その効率的な利用に関する講演を、マレーシアのペトロナス工科大学の上村芳三教授が行なった。

マレーシア国際イスラム大学の Zaidul Islam Sarker 教授が、CO<sub>2</sub> ソックスレー法と超臨界 CO<sub>2</sub> 抽出法を用いて薬用植物から生物活性化合物を濃縮する技術について講演した。

山口敏男教授の講演は、水および混合溶媒系における液体構造の効果に関する講演であった。

また、それぞれの基調講演・招待講演のスピーカーの講演も意欲的な最新の研究が多く、新規物質として注目されているイオン性流体などを含む系の相分離や応用技術も紹介された。海外の企業、官から化粧品、食品など多岐にわたる発表があった。一般講



図1 参加者集合写真

演、ポスター発表でも、水に関連する化工物性や超臨界流体の基礎から実用に至る最新の研究成果が発表された。

学会3日目8月10日午後には、エクスカージョンが実施された。エクスカージョンでは、唐津へのバスツアーが実施され、唐津城、曳山展示場などを訪問し、唐津くんちなどの日本の伝統文化に触れる機会が提供された。また化粧品の実験業務で世界的に有名な唐津にある株式会社 BLOOM に訪問し、化粧品などの最新の分析装置・実験設備などを見学した。海外からの参加者からも有意義なエクスカージョンであったとの評価があった。

今回の国際会議では、ポスターセッションにおいて、学生と一般研究者を区別して、ポスター賞を授与した。9日の午前の講演に続いて、ポスター発表が実施された。54件のポスターの内、学生及び研究者が発表したポスターについては、海外参加者が審査委員となって、ポスターの内容、英語での発表の受け答えなどを総合的に評価してポスター賞を選定した。この国際学会において、最優秀ポスター賞として、研究者では東京工業大学の下山裕介先生が発表した「Ionic Liquid Composite and Ionic Silica Design for Separation of Toluene / Methylcyclohexane Using Molecular Surface Information」、学生では福岡大学・工学研究科化学システム工学専攻の大学院1年生 徳永真一さんが発表した「Production of pH-responsive composite microcapsules and sustained release rate」がそれぞれ最優秀ポスター賞を受賞した。ポスター賞を受賞された方を以下に記す。

・研究者ポスター賞

○ 塩盛 弘一郎先生（宮崎大学）

「Adsorptive Removal of Arsenic (V) from Water with Polyacrylamide Cryogel containing Iron Hydroxide Oxide Nanoparticles」

○ 中村彩乃先生（秋田大学）

「Removing Cs ion by magnetite loaded adsorbent and separating it from water by high-gradient magnetic separation」

○ 町田博宣様（Panasonic Co.）

「Structure observation of sodium acetate supercooled aqueous solution」

○ 相田卓先生（東北大学）

「Extraction of Oil from Microalgae using Supercritical Carbon Dioxide and Ionic Liquids」

○ 和嶋隆昌先生（千葉大学）

「Desalination of Seawater using Ca-A Zeolite for Agricultural Utilization」

・学生ポスター賞

○ 栗原雄己さん（東北大学）

「Influence of precursor species and their thermal stability on continuous supercritical hydrothermal synthesis of polyvinylpyrrolidone-capped zero-valent copper nanoparticles」

○ Le Quang Huy さん（東京工業大学）

「Characterization of chitosan hydrogel with an improved acid stability switched on by carbon dioxide」

○ Y.S. Kurniawan さん（佐賀大学）



図2 国際会議発表会場



図3 エクスカージョン写真

「Droplet microreactor system for an efficient lithium ion recovery with calix [4] arene derivative」

○ 三谷龍之介さん（福岡大学）

「Ethanol modified liquid carbon dioxide extraction of nobiletin and tangeretin with antioxidant activity from peels of Citrus poonensis」

○ 泉野彰久さん（熊本大学）

「High-capacity treatment of produced water using nanosecond pulsed discharge plasma」

○ 禪院 知寛さん（福岡大学）

「The aggregation of  $\beta$ -lactoglobulin induced by thermal denaturation in propylammonium nitrate aqueous solutions」

○ 小柴侑輔さん（日本大学）

「Dielectric properties for 2-propanol + water liquid mixtures at high temperature up to 473.2 K」

ポスター賞の表彰は、9日の晚餐会にて行われ、各受賞者に賞状がチェアマンにより贈呈された。



図4 ポスター発表会場

この国際会議の準備・運営に関して、福岡大学研究推進部の多くの方のご支援をうけた。また、ポスター発表にて使用したポスターボードの貸借、搬入搬出に関して、友朋会館、総務課事務・労務の皆さんのご支援を得た。この場を借りて、ご厚意に対して心より謝意を表す。

この国際会議の準備・運営に関して、ご尽力いただいた各実行委員の皆さんに感謝します。副実行委員長として、準備段階から本会議まで多くのご支援をいただいた九州大学先端医療イノベーションセンタープロジェクト部門大平猛教授、九州大学工学研究院 化学工学部門岩井芳夫准教授、日本大学生産工学部 応用分子化学科日秋俊彦教授、鹿児島大学工学部環境化学プロセス工学科吉田昌弘教授、株式会社応用物性研究所大場茂夫社長に、心より感謝します。

また、本国際会議を行うにあたり協賛していただいた一般社団法人ジャパン・コスメティックセンター、一般社団法人日本マイクロ・ナノバブル学会、ブルーム株式会社、学術雑誌の輸入販売福岡海外会社、浜学園、公益社団法人化学工学会・基礎物性部会、公益社団法人化学工学会・超臨界流体部会、公益社団法人化学工学会・材料・界面部会機能性微粒子分科会に感謝します。

三島 健司（福岡大学）

## 編集後記

本号は巻頭言を中村真副会長に執筆いただきました。その中でオープンイノベーションのご紹介がありましたが、先の秋季大会では部会シンポジウムの他に部会横断型シンポジウムや特別シンポジウムが開催され、活発な議論が展開されたことが、報告記事としてオーガナイザーの先生方より本号でご報告いただいております。是非、ご一読いただければと思います。

編集作業を行いましたここ数日、雪が本格的に降り日中の気温も低い日が続きました。会員皆様におかれましては、風邪などひかれませぬようにご自愛下さい。

末筆ではございますが、大変お忙しい中、原稿をご執筆いただいた会員皆様に厚くお礼申し上げます。

編集担当：春木将司（金沢大学）

町田 洋（名古屋大学）

## 行事予定

化学工学会関東支部 第49回 Continuing Education シリーズ講習会  
「超臨界流体基礎セミナー」

日：2018年1月30日

場所：東京理科大学 森戸記念館

申込先：化学工学会関東支部事務局, [info@scej-kt.org](mailto:info@scej-kt.org)

超臨界流体部会エネルギー分科会第1回勉強会

日時：2018年5月18日

場所：静岡大学浜松キャンパス総合研究棟10階会議室

申込先：超臨界流体部会事務局, 下山裕介, [yshimo@chemeng.titech.ac.jp](mailto:yshimo@chemeng.titech.ac.jp)

6th International Solvothermal and Hydrothermal Association Conference (ISHA 2018)

Date : August 8 – 12, 2018

Venue : Sakura Hall, Tohoku University and Sendai International Hotel, Japan

Abstract submission : December 1, 2018 to February 28, 2018

<http://www2.tagen.tohoku.ac.jp/general/event/ISHA2018/>

8th International Symposium on Molecular Thermodynamics and Molecular Simulation (MTMS'18)

Date : September 4 – 7, 2018

Venue : Nihon University, Narashino, Japan

Abstract Submission : To April 30, 2018

<https://mtms18.jimdo.com/>

## 事務局連絡

超臨界流体部会では、会員の分野に合った新たな枠組みとして分科会制を導入しており、部会員の皆様には4つの分科会（基礎物性、バイオマス・天然化合物、材料・合成、エネルギー）のいずれかにご所属いただいております。（2つ以上所属いただいても構いません。またそれに伴う会費等の変動はございません。）分科会登録が済みでない方は、所属を希望される分科会を事務局までお知らせ下さい。

また国内・国際会議やセミナー、公募など会員宛配信情報がありましたら事務局宛にお寄せください。

化学工学会超臨界流体部会 事務局  
〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1  
東京工業大学 物質理工学院 下山研究室  
超臨界流体部会 事務局 下山裕介  
TEL&FAX: 03-5734-3285  
e-mail: [yshimo@chemeng.titech.ac.jp](mailto:yshimo@chemeng.titech.ac.jp)