

◇◇◇ 学術集会報告 ◇◇◇

ICEF13 に参加して Description of ICEF13

1. 会議の概要

第13回国際食品工学会議 (ICEF13: 13th International Congress on Engineering and Food) は、9月23日から26日にわたり、オーストラリアのメルボルン中心地に近いコンベンションセンターで開催された。メルボルンは、オーストラリアを代表する大都市であるが、トラム等の公共交通機関が発達しているため、市内散策が容易な綺麗な街であった。しかしながら、9月に南半球のメルボルンを訪れると、かなり寒く感じた。学会内容についての見聞録は各報告者にゆだねることとし、全体の概要を報告する。30のオーラルセッションと7つのショートオーラルセッション、およびポスター発表が行われた。40ヶ国から540名を超す参加者があり、720件以上の研究発表がおこなわれた。日本からは30名以上の方が参加し、オーストラリア、中国、アメリカに続いて5番目に多かった。

<オーラルセッション>

1. Advances in freezing technologies
2. Food industry 4.0 – current and future state
3. Food process modeling: across the scales, food-health linkages and enablers
4. Cold plasma functionalized liquids for food and agriculture
5. Innovation in food processing and value addition in Australasia
6. Next gen 3D printing of foods
7. Food packaging and biodegradable packaging materials
8. Resource recovery for nutritional food engineering and health
9. Advances in membrane filtration systems for food applications
10. Next generation sustainable food processing
11. A new aspect of food rheology: expansion from processing and eating stage to postprandial digestion
12. Microencapsulation and glass transition of foods
13. Food supply chain engineering, sustainability, and world hunger
14. New opportunities of extrusion processing for functional foods and ingredients
15. Food engineering education: from undergraduate learning to doctoral research training
16. Global perspectives of food engineering: current status and vision
17. Engineering digestion: development and utility of dynamic digestion models
18. Advances in food sensors technologies
19. Pulsed electric field processing: new applications for the bio based industry
20. Food structure engineering
21. Commercialization case studies of foods and ingredients in Australasia
22. The new era for food engineering
23. Separation processes using green solvents
24. Innovative processes and approaches for enhanced food safety and product quality
25. Food process modeling: state-of-the-art
26. Alternative proteins and food supplements: processing and consumption challenges
27. Advances in food packaging
28. Encapsulation and powder technologies for healthy food ingredients
29. Radio frequency applications for innovative thermal food processing: from thawing to pasteurization – sterilization
30. Modeling quality, safety and sensory aspects

<ショートオーラルセッション>

1. Advances in food process engineering
2. Engineering properties of food and packaging
3. Food engineering for nutrition and health
4. Food process systems engineering and modelling
5. Novel food processing technologies
6. Food engineering properties, nutrition and packaging
7. Sustainability, security, and supply chains

大会初日は、Opening Ceremonyに続き2件のKeynote Presentationが設けられていた。また、2日目からは、毎朝のPlenary Sessionにおいて2件ずつのKeynote Presentationがあった。各オーラルセッションでは5件程度の発表があり、活発な議論がおこなわれた。国際会議では口頭発表時間にルーズなことが多いが、今回は演題から大きなストップウォッチが目に入るように設置され、きちんと発表時間のマネジメントがされていた。一方、ポスター発表に関しては専用

の会場やコアタイムが設けられることなく、各オーラルセッション会場の前に設置された大型ディスプレイにポスターを表示させ、好きなときに各自のポスターを紹介する形式をとっていた。一見合理的に感じられるが、コアタイムがないので、ポスター発表に関する議論はあまり進んでいないようであった。次回ではポスター発表方法を再考して頂きたい。また、学会に関する様々な情報がスマートフォンのアプリを通じて行えるようになっており、これも最近の動向のように感じられた。

今回の ICEF 13 に参加した全体的な印象としては、日本の動向に比べフードシステム全体を視野に入れた食品工学を意識している講演が多く、近年発展がめざましい情報技術と食品工学の融合に関する議論が活発であったように感じた。また、逆に古典的な単位操作に基づいた食品加工の重要性も強調されており、研究動向を探るにはよい機会となった。

最終日には Closing Ceremony が設けられ、全体の総括や各賞の授賞式がおこなわれた。日本からは、宮脇長人先生（元会長、石川県立大学名誉教授）が IAEF (International Association for Engineering and Food) Lifetime Achievement Awards を授賞された。また、今回の ICEF 14 が 2023 年 6 月にフランスのナントで開催予定であることがアナウンスされ、会議の幕が閉じた。

(三重大学 橋本 篤)

2. 研究発表の概要

初日の夕方に食品エンジニアの育成をメインテーマとした「Insights into the scope of food engineering education」のセッションが開催された。最初に University of California, Davis の Singh 博士（経済学）は「Strengthening food engineering education with courses on novel and emerging topics」という演題で講演し、次世代の食品エンジニアの教育プログラムとして人の健康を目的とした食品のデザインについてのト

ピックを提供すべきとした。そのうえで、ビデオの活用、バーチャル体験を経て「もしも」シミュレーションや小テスト、ディスカッションのための素材を用意し、教師誰もが利用可能な内容とすべきことを紹介した。

つぎに、University of Reading の Niranjana 教授（食品工学）は「Re-engineering bachelor's degree curriculum in food engineering: hypothesis and proposal」という演題で講演した。まず、現在食品工学教育として実施されている範囲と知識・能力は食品メーカーが直面する課題を解決するには不十分であるとした。そのうえで、専門分野として健康、環境、セキュリティの3つの分野を見極めて食品工学の分野を考える必要があるとした。さらに、生物物理、生化学、健康科学などの基盤を含んでいることが必要であると主張した。この食品工学分野の学士プログラムでは適切な視覚化と知識を統合するコースが必要であると、工学の考え方においてプロセスとプロダクトを組み合わせる試みが必要と考え、それを「Food Product Realization Engineering」として提案した。

3番目に Cornell University の Datta 教授（食品工学）は「Simulation-based enhancement of education: food safety for engineers」という演題でシミュレーションをベースとした試みについて講演した。シミュレーションを用いて「もしも」シナリオを実施することであらゆるエンジニアが食品の安全性やリスクの概念についてより効果的に学習できるとしている。シミュレーションモジュールは計算の理論を理解しなくても定量的なアプローチを効果的に導入することができるとした。そのモジュールは既存のコース（講義あるいは実験）を補完することが目的であり、個々の学生のペースに合わせて能動的に取り組ませることで学生が積極的に学習することが期待できるとしている。シミュレーションを用いたアクティブラーニングによって新たな人材をよりよく育てることが可能となるとした。

さらに、この後、Food Innovation Australia の McGookin 博士は「Food and agribusiness engineers –

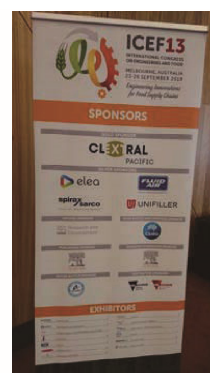


Fig.1 学会場の風景

how to play in 2030」という演題で2030年の食品ビジネス、農業ビジネスの在り方について提言し、University of LilleのBounie博士（食品工学）は「A call for developing a collaborative education and training platform dedicated to humanitarian food engineering」という演題で講演し、「人道主義的」考え方を食品工学のカリキュラムに組み込むべきであると主張した。

全体的に、視覚化された教材を用いてバーチャルな体験を経験させ、それを生かしてディスカッションやクイズを実施させるという手順で学生のアクティブラーニングを進めることが重要という意見でまとまったセッションであった。また食品工学の範囲についても再検討が必要で、食品の健康への影響や環境、セキュリティなどについての知識、能力の付与も重要という点で各演者の主張は一致していたものととらえられた。

（静岡県立大学 下山田真）

ICEF13での3つの注目すべきプレゼンテーションを要約し、私がスピーカーとして参加したセッションについても報告します。

初日（9月23日月曜日）の朝、東呉大学（中国）のChen教授による基調講演「消化管のための食品工学」がありました。この講演では、食品（自然食品または加工食品）が私たちの体内でどのように「加工」されるかを理解することがより重要になってきていることが説明されました。要約すると、Chen教授の講演では、人間（そして動物）の消化管内での食品の分解と吸収のふるまいの研究のために、どのように効果的な試験管内モデルを作ることができるかが再考察されました。さらに、Chen教授は、確かな試験管内システムの効果的なアプリケーションによって動物の過剰な犠牲を防ぎ、潜在的な安全性への懸念があるうえ多くの貴重なリソースを無駄にする時期尚早な臨床試験を防げることを指摘しました。

25日水曜日、ワシントン州立大学（アメリカ）のBarboza-Canovas教授の基調講演「21世紀の食品産業

のための新しく有望な加工技術」がありました。Barboza-Canovas教授は、食品産業は今までになく変化とイノベーションが求められているとし、新しいこれらの加工／梱包技術、これらの技術から食品が得る利点、生産ラインの変化の後ろのドライバー、商業化と規制を満たすために回避されるべき障害物についてまとめていました。

その後、「食品工学のグローバルな将来見通し：現状とビジョン」のセッションではユニバーシティ・カレッジ・コーク（アイルランド）のRoos教授が「食品工学者に刺激を与える世界的な挑戦とチャンス—ミレニアルからデジタルジェネレーションへ」というスピーチをしました。Roos教授は、健康、栄養、安全、材料科学、モデリング、サステナビリティ、社会的責任、イノベーションを統合することに注力した特別な食品工学のスキルが現代社会に求められていると説明しました。Roos教授は、食品工学の焦点はユニットオペレーションと加工から、製品工学と人間の内部ユニットオペレーションの理解（消化率、胃のアスペクト、ターゲット、バイオアベイラビリティなど）、健康（薬、脳、生物学、生物相、プロ／プレバイオティクス、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーなど）、栄養（パーソナライゼーション、予防、飽満など）、モデリング（仮想化、ビッグデータ、デジタル・オポチュニティーなど）、食品の安全性、消費者による選択、期待と保護、社会的責任に移っていると主張しました。

水曜日の午後にセッション29「革新的な食品の熱加工のための高周波アプリケーション：解凍から低温殺菌一殺菌まで」で、この電熱的技術の最近の進展が発表されました。最先端の高周波加熱とその食品加工へのアプリケーションが、この分野で認められた研究者である5名のスピーカーによって詳細に説明されました。さらに、最近開発された数学的モデルが、高周波が可能な製品および高周波デバイスの改良ツールとして紹介されました。

（新潟食料農業大学 Llave Perez Yvan Antonio）



Fig.2 Plenary Session の風景



Fig.3 Welcome Reception の風景

本誌 16 巻 (2015 年) に掲載された前回の ICEF12 記事の中で、農研機構の小林先生らが「食品工学分野における胃腸消化研究の国際的競争が激化しつつあるとの印象を強く受けた」と報告されていたが、それから 4 年経過し、食品工学分野における胃腸消化研究がどういう位置を占めるようになったか、Digestion, digestibility, gastric, oral processing などの keywords がタイトルにある発表についてまとめてみた。Keynote presentation では 7 件中 1 件、Oral presentation の 44 セッション中 4 セッション、発表では 219 件中 22 件、Short oral セッションでは 127 件中 6 件、Poster セッションでは 213 件中 18 件という結果であった。Short oral と Poster セッションでは全体の 5 % から 8 % が消化研究であったが、Keynote や Oral presentation ではそれを上回り、全体の 1 割強を占めた。Oral presentation は Scientific committee やセッションオーガナイザーの意向が少なからず影響していると考えられるが、たとえそうであったとしても「好み」や「偶然」のせいと言い切ることはできず、むしろ今後の研究トレンドを正確に反映していると考えた方がいいだろう。また単純に件数だけでみると、前回の ICEF12 での関連発表の倍近くに増えており、食品工学研究の中でホットな研究分野となっていることは間違いない。

会期中の午前中に割り当てられた 7 件の Keynote presentation はいずれもこれからの食品工学のみならず広く食品科学の進むべき道を示す素晴らしい講演であった。その中で NASA の Grace Douglas 博士による Food system development for the final frontier: challenges and integrative solutions と題した講演について触れたい。宇宙開発をさらに進めていくためには、そこで活動している人間への安定した食料供給が不可欠である。その活動期間中、宇宙船や宇宙基地に備蓄している食料の品質や栄養的な要素が減じないようにしなければならない。そのためには食料の包装、冷蔵・冷凍システムが重要であるが、そうした高度な装置に頼っても 3 年も経つと品質低下は無視できないほどになる。長期ミッションでは、plant growth system や 3D

printed foods などの technology が重要になってくると博士は説く。人間の宇宙活動における「最後のフロンティア」にかかわるフードシステム開発のためには、人類のあらゆる知を結集していく必要があり、その中で食品工学が担うことができる役割と注がれる期待は非常に大きいものがあると感じた。

さて、最後に少し残念に感じたことを述べておきたい。今回、著者の所属する研究室から 2 名の学生が参加したが、一人は e-ポスター、もう一人はショートオーラルであった。Fig. 4 はその e-ポスターを映示する液晶装置で、これが会場内に 4 台ほど (正確な台数は失念) 設置されていた。操作性も視認性もよく大変使いやすかったが、ポスター発表にはコアタイムも何もないので、これを利用している姿はほとんど見かけなかった (Fig. 4)。ショートオーラルは資料をプロジェクターでスクリーンに投影して口頭発表する普通のプレゼンスタイルであるが、時間は 3 分で質疑なしというものであった。ただ座長の計らいで質疑がある場面もあったが、全体的に進行が unpunctual な印象であった。指導教員としてはもちろんのこと、当の学生にとっても準備に時間をかけた割に討論も何もなく拍子抜けであった。参加者の多い学会では仕方がないかとも思うが、運用方法にもう少し工夫が欲しかった。因みに E-ポスターは学会が終了して 5 か月経過した現在でも誰もがアクセスできる状況にある。

(岐阜大学 西津貴久)



Fig.5 企業展示ブースの風景

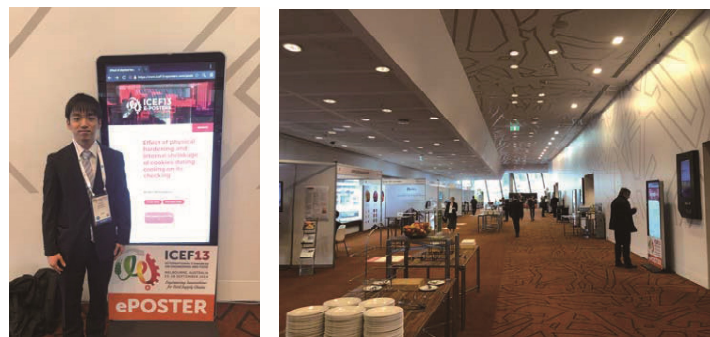


Fig.4 E-ポスターの映示用の液晶装置 (左) と会場内の設置状況 (右、壁側に設置されている)