

「新炭素資源学」 第5回国際シンポジウム

日時: 2010年4月22日~23日

場所: Curtin University of Technology

九州大学先端物質化学研究所 林 潤一郎

新炭素資源学に関する国際シンポジウム(第5回)をオーストラリア、パース市のCurtin工科大学(現Curtin大学)1にて開催した。このシンポジウムは、2009年にエネルギー関連の科学・工学の研究拠点として同大学に設立されたCurtin Centre for Advanced Energy Science and Engineering (CCAESE)がホスト部局となり、センター長のChun-Zhu Li教授(G-COEのコア連携研究者の一人)が、Hongwei Wu教授(CCAESE)と林(G-COE)とともにコ・チェアラーの役を務めた。

わが国の場合とは全く異なり、西オーストラリアが石炭等の化石資源、バイオマス資源の双方に恵まれているということがCCAESEの設立の背景にあるが、CCAESEにおける研究・教育活動の理念は、炭素資源をエネルギー、ケミカルズ原料、素材として高効率に変換、利用することの普遍的意義の認識に立つものであり、その意味で、CCAESEは本G-COEと共通の研究・教育基盤を有するといえる。

本シンポジウムのねらいは、第一には、参加者が炭素資源利用と環境に関する科学・工学、炭素材料、省資源につながる材料・デバイス等の分野における研究の最先端に触れることであったが、第二には、本G-COE、Curtin大学をはじめとするオーストラリア国内機関、そして本G-COEコア連携機関の研究グループが、双方に共通する興味・課題や将来の連携研究の可能性を探索することであった。このような趣旨に基づき、オール発表は、各機関教員・ポスドクによる最先端研究の紹介が中心となった。いっぽう、博士課程学生による発表は、教員との時間をかけた議論ができることを重要視し、ポスター形式とした。

シンポジウム初日(4月22日)のセッションは、Curtin大学、G-COE双方からの挨拶に続いて7つのセッションを開催した。講演題目と講演者のリストは表の通りである。以下

では、当日の講演のいくつかについて触れる。プレナリーセッションでは、林潤一郎教授(九大)が炭素資源の熱化学変換、とくに、G-COEにおけるガス化、改質研究の最前線を紹介したが、その中で、異種の炭素資源をエネルギー・化学共通のプラットフォームである合成ガス(水素・CO)に統合するガス化の機能と意義、ガス化における化学エネルギー(エクセルギー)損失を最小化するための基本的考え方などを議論した。このセッションに続くEnergy-1セッションでは、David Harris教授(CSIRO)が高温・高压反応系における石炭転換の動力学について講演した。わが国の大学にはそのような過酷な反応環境をベンチ規模で実現した設備はほとんど皆無であり、オリジナリティーの高い種々のデータに大変興味を持たれた。続いて講演したHongwei Wu教授(Curtin大学)は西オーストラリアの大きなバイオマスポテンシャルを最大限に活用するための熱化学変換の考え方と、製品の一つである炭化物(バイオチャー)の付加価値を高めるための工学的研究の成果を紹介した。バイオチャーは燃料に加えて、農地の肥沃化と炭素固定を同時に達成できる素材としての有効性が世界規模で認識されつつあり、本G-COEにおいても研究の展開が期待できる分野であると認識した。Carbon Materialsセッションでは、金子克美教授(信州大学)、Mark Biggs教授(Adelaide大学)によるナノポーラス炭素材料に関する研究の新展開をナノ炭素特有の基礎物性の理解からその具体的応用に至るレンジの講演を聴くことができた。Energy-3セッションでは西オーストラリアにおけるバイオマス戦略についてJohn Bartle博士(オーストラリア政府機関)が講演した。西オーストラリア州穀倉地帯における塩害抑制・防止のために農地に短冊状に植樹されるユーカリは成長が速く、7年程度で根を残したままの定期的伐採が可能であり、伐採木のバイオマス資源としてのポ



テンシャルが巨大であること、同州への将来のエネルギーの主役になるべく産学連携の研究開発が進められていることが紹介された。なお、シンポジウムの前日には、伐採ユーカリの熱化学変換によるバイオオイル・バイオチャー製造試験サイトへのテクニカルツアーが実施されたことも付け加えておきたい。Environment-1セッションでは、Peter Nelson教授(Macquarie大学)、寺岡靖剛教授、永長久寛准教授(九大)からそれぞれ大気環境汚染防止のための燃焼制御、触媒適用プロセスに関する最新の研究が紹介された。

シンポジウム2日目は、エネルギー。炭素材料関連セッションではLiイオン電池のための炭素材料、とくにカーボンナノファイバ複合材料の設計(伊 聖昊教授、GCOE)、カーボンナノファイバを電極材料とする燃料電池開発(Goohwan Jung教授、KIER)、バイオマス、石炭炭化物のガス化反応性理解のための構造・物性の新アプローチ法、詳細化学反応モデルを活用したコークス炉ガス改質器の設計(則永行庸准教授、九大)に関する講演がなされた。環境関連セッションでは、笹木圭子教授(九大)によるセレンによる地下水汚染等に関する環境修復に関する研究や、マイニングサイトにおける環境修復等に関する研究が紹介された。

ポスターセッションでは、専門家が集まる通常の学会とは異なり、専門外の教員からの質問やコメントに対して、博士課程学生が苦勞しつつも、自身の研究内容を理解してもらう努力をする姿が十分に見られた。

シンポジウムを終えて感じたのは、炭素資源に関連する広範な分野の研究者が先端研究を相互に紹介することの意義、炭素資源変換、エネルギー変換デバイスのための炭素材料に関するG-COE・Curtin大学のより強固な連携の可能性、である。同時に、G-COE・Curtin大学の連携を新炭素資源学に含まれる多くの分野に拡大するのは容易でないと感じられたことも事実であるが、その一方で、一部の分野ではオーストラリア国

内の他機関との研究者との連携の可能性も見出された。

注釈1

1967年に設立されたWestern Australian Institute of Technologyを前身とするCurtin大学は、現在西オーストラリアで最大の大学であり、留学生数は国内3位である。現在の教育・研究組織は、アボリジニ(オーストラリアの原住民)研究センター、ビジネススクールと3学部(Health sciences, Humanities, Science and Engineering)の計5大部局からなり、各部局に学科、研究センター等が含まれる。Curtin大学は、本学と同様、国内ではシドニー市、国外ではマレーシアにもキャンパスを持つマルチキャンパスでもある。

講演一覧

【特別講演】

林 潤一郎(九州大学)

"Thermochemical integration and recuperation of carbon resources into energy/chemical platforms"

【招待講演】

David Harris (オーストラリア CSIRO)

"Char gasification kinetics and their application to industrial systems"

Hongwei Wu (オーストラリア カーティン工科大学)

"Biochar as a fuel: chemistry, properties, grindability, ash characteristics and implications to gasification applications"

Kliti Grice (オーストラリア カーティン工科大学)

"Biomarker distributions & isotopic signals associated with mass extinction events & deposition of Australia's petroleum source-rocks: implications of global warming & peak-oil"

Yanqing Wu (中国 上海交通大学)

"Geological storage of carbon dioxide: modelling, challenge, and prospect"

Nitin Labhsetwar (インド NEERI-CSIR)

"GHG emission control: some preventive and after-treatment options"

Behdad Moghtaderi (オーストラリア ニューキャッスル大学)

"Chemical looping: a versatile technology for clean energy production from coal and biomass"

金子 克美(千葉大学)

"Novel chemical functions of carbon nanopores and their application potential"

Mark J Biggs (オーストラリア アデレード大学)

"Molecular modelling of adsorption and transport in nanoporous carbons: from the simple slit pore model to virtual porous carbons"

John Bartle (オーストラリア 環境保全省)

"The development of woody biomass production systems based on mallee eucalypts in southern Australia"

Peter F. Nelson (オーストラリア マコーリー大学)

"Atmospheric mercury in Australia: coal-fired power station contributions to emissions and deposition"

伊 聖昊(九州大学)

"Composite effect of carbon nanofiber for high performance anodic materials of Li-ion battery"

笹木 圭子(九州大学)

"Remediation of groundwaters impacted by selenate using a permeable reactive barrier"

Doohwan Jung (韓国 エネルギー研究院)

"Synthesis of SiO₂/CNFs using catalytic hydrogenation of ethylene and its application for DMFC"

Suseno Kramadibrata (インドネシア バンドン工科大学)

"The development of geomechanics for underground mining in Indonesia"