



バイオマスの超臨界水ガス化反応の解析

徳島大学 理工学部・応用化学システムコース・集合体化学研究室

吉田 健

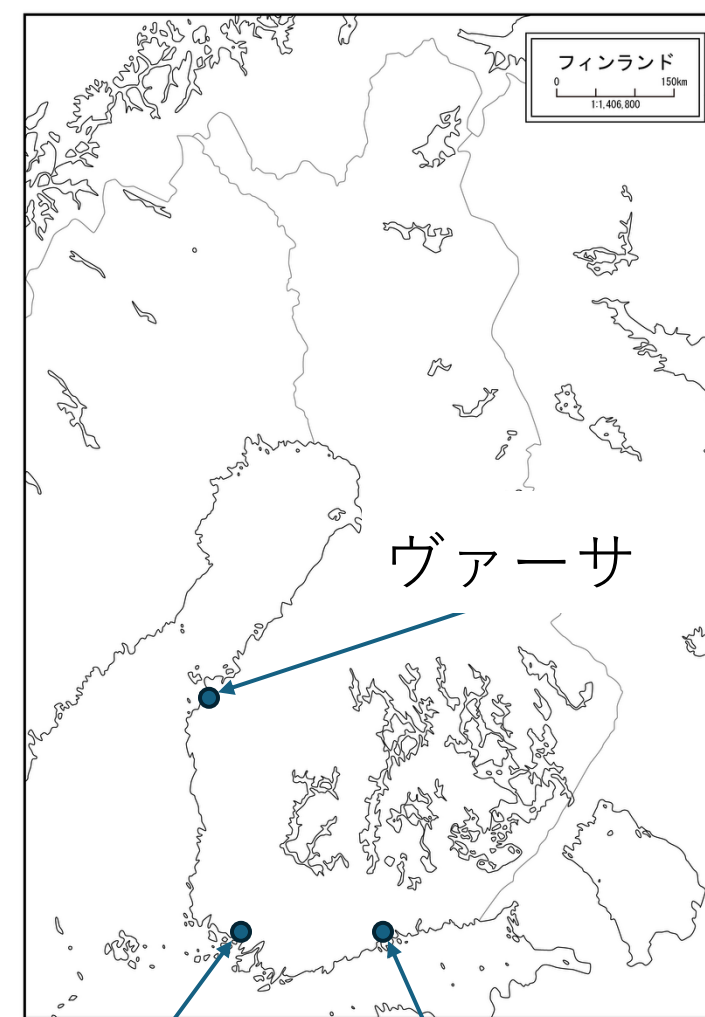
研究背景・目的

□ フィンランド・オーボ・アカデミー大学派遣研究報告

- 研究期間：2024年8月11日～9月11日
- 派遣先：オーボ・アカデミー大学（フィンランド・トゥルク市）
- 共同研究者：Cataldo De Blasio 教授



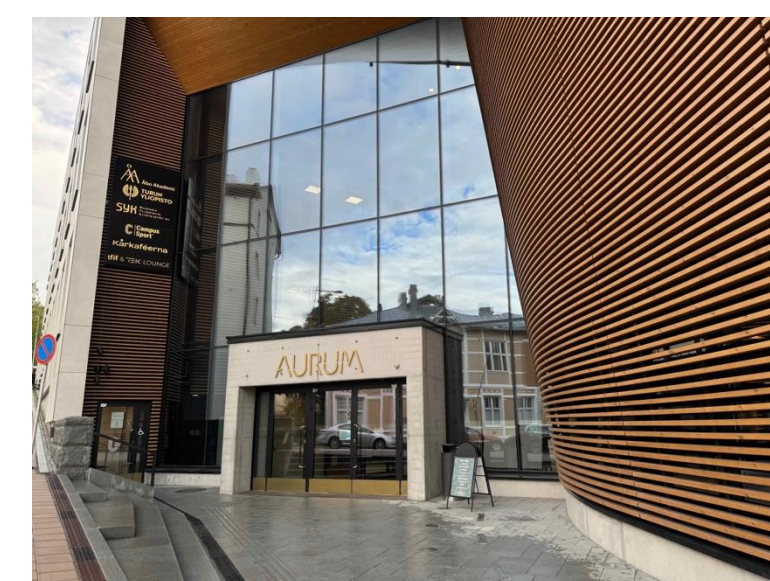
De Blasio 教授



トゥルク ヘルシンキ

□ 研究目的

- 木質バイオマスのガス化反応専門家との共同研究立ち上げ
- バイオマス水熱反応の経路と機構解明
- 有用生成物の収率向上指針の提供



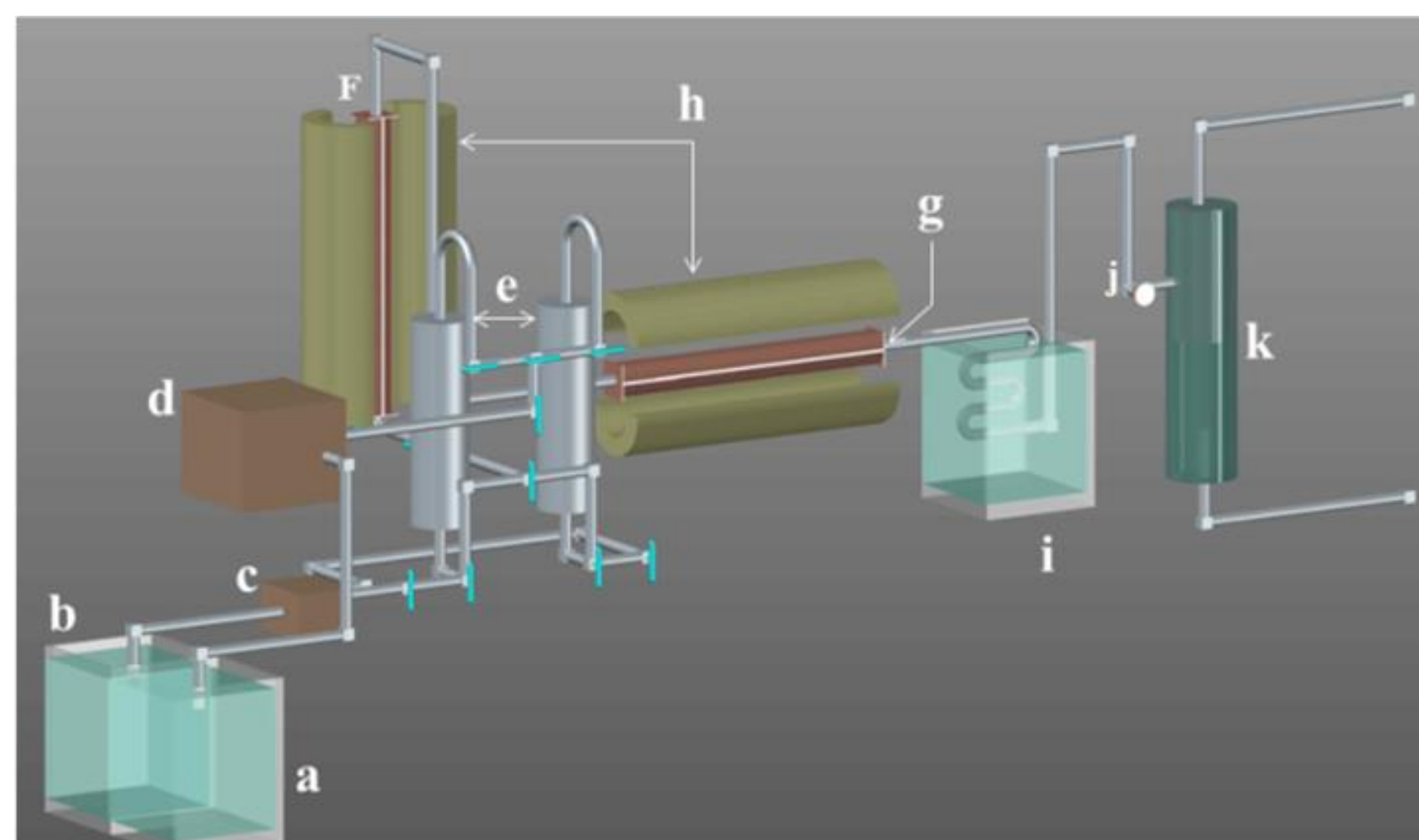
□ 背景

- 気候変動対策として炭素排出量削減が急務
- 植物由来バイオマスがカーボンニュートラル資源として注目
- フィンランドは木質バイオマス利用技術で世界をリード

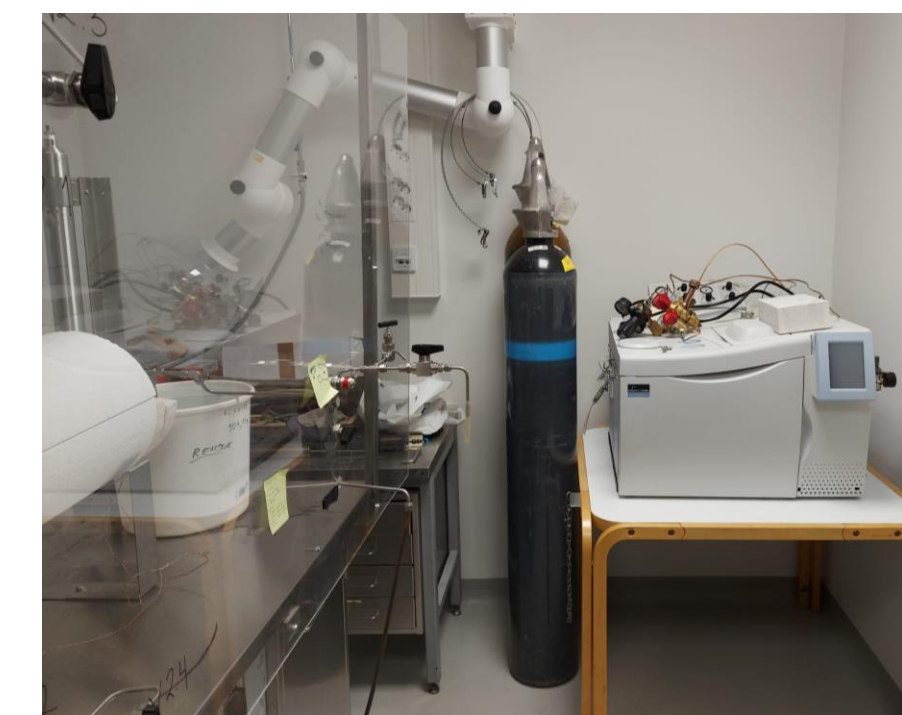
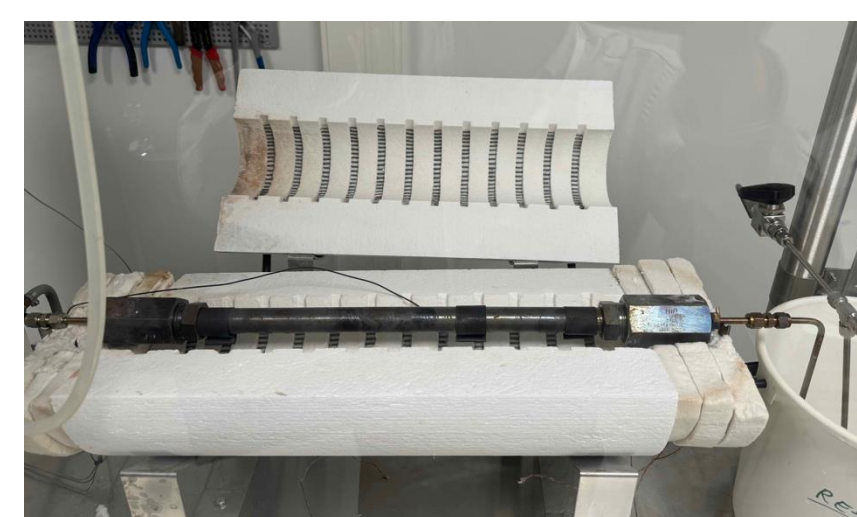
超臨界水ガス化（SCWG）装置

□ 装置の特徴

- フィンランド国内唯一の実験設備
- 2つのステンレス製供給シリンダー（最大耐圧40 MPa）
- バッチ式・半バッチ式・連続式運転対応
- 温度・圧力の常時PCモニタリング



（左）SCWG反応装置の外観。（右）SCWG反応装置の配置図：a) 脱イオン水、b) バイオマス容器（液体または半濃縮形態）、c) 供給シリンダーへの注入システム、d) 高圧ポンプ（ダイヤフラムポンプ）、e) 供給シリンダー、f) 塩分離用の追加リアクター、g) SCWGのためのプラグフローリアクター（ステンレス製または触媒付き）、h) 加熱および断熱システム、i) 冷却および凝縮部、j) 背圧弁、k) ガス液分離器



□ 目的に応じた装置の改良可能性

- 腐食試験用試験片の反応器への挿入
- 流路内への着脱可能な配管プローブの導入
- 流路のループ化

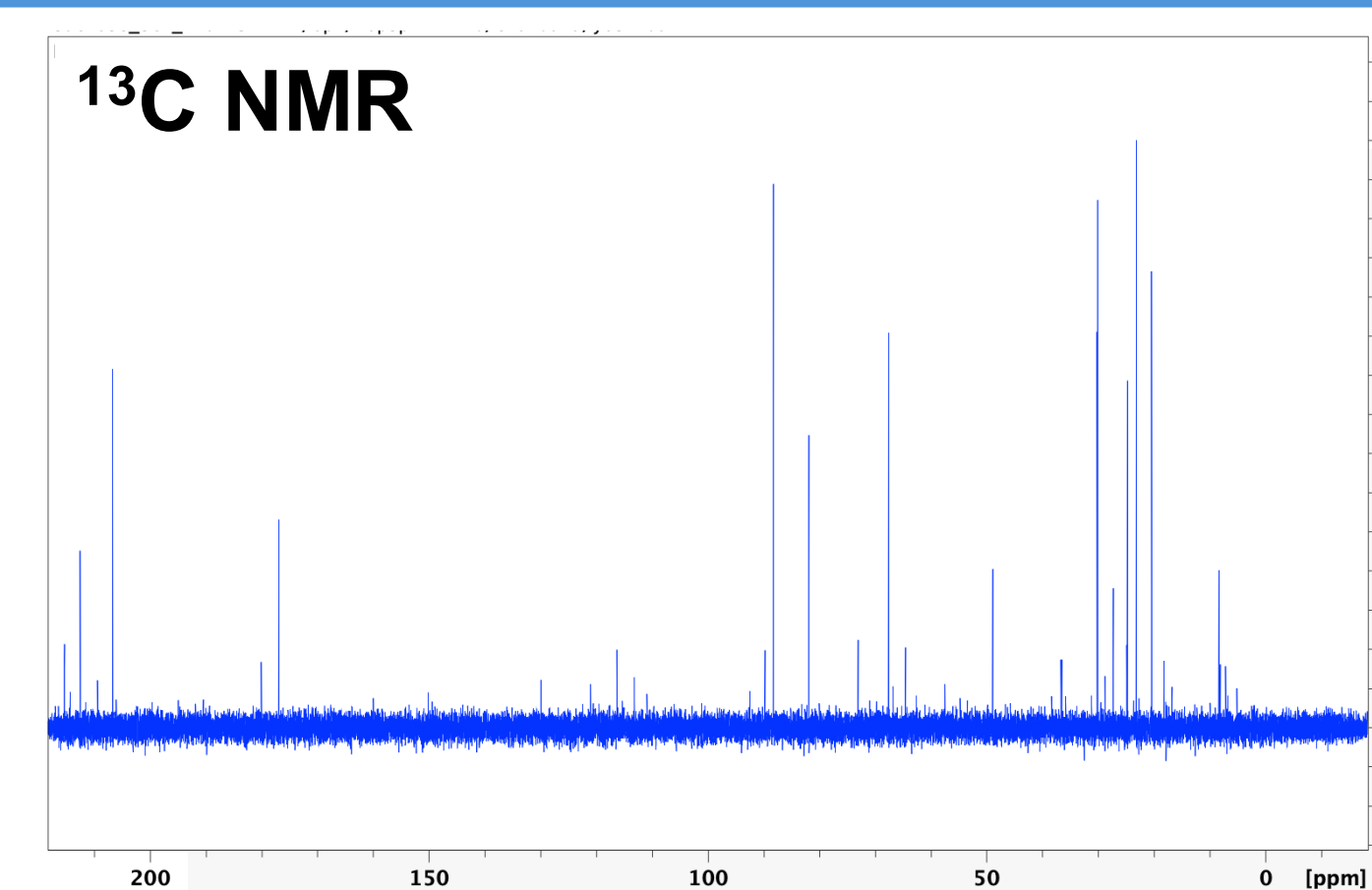
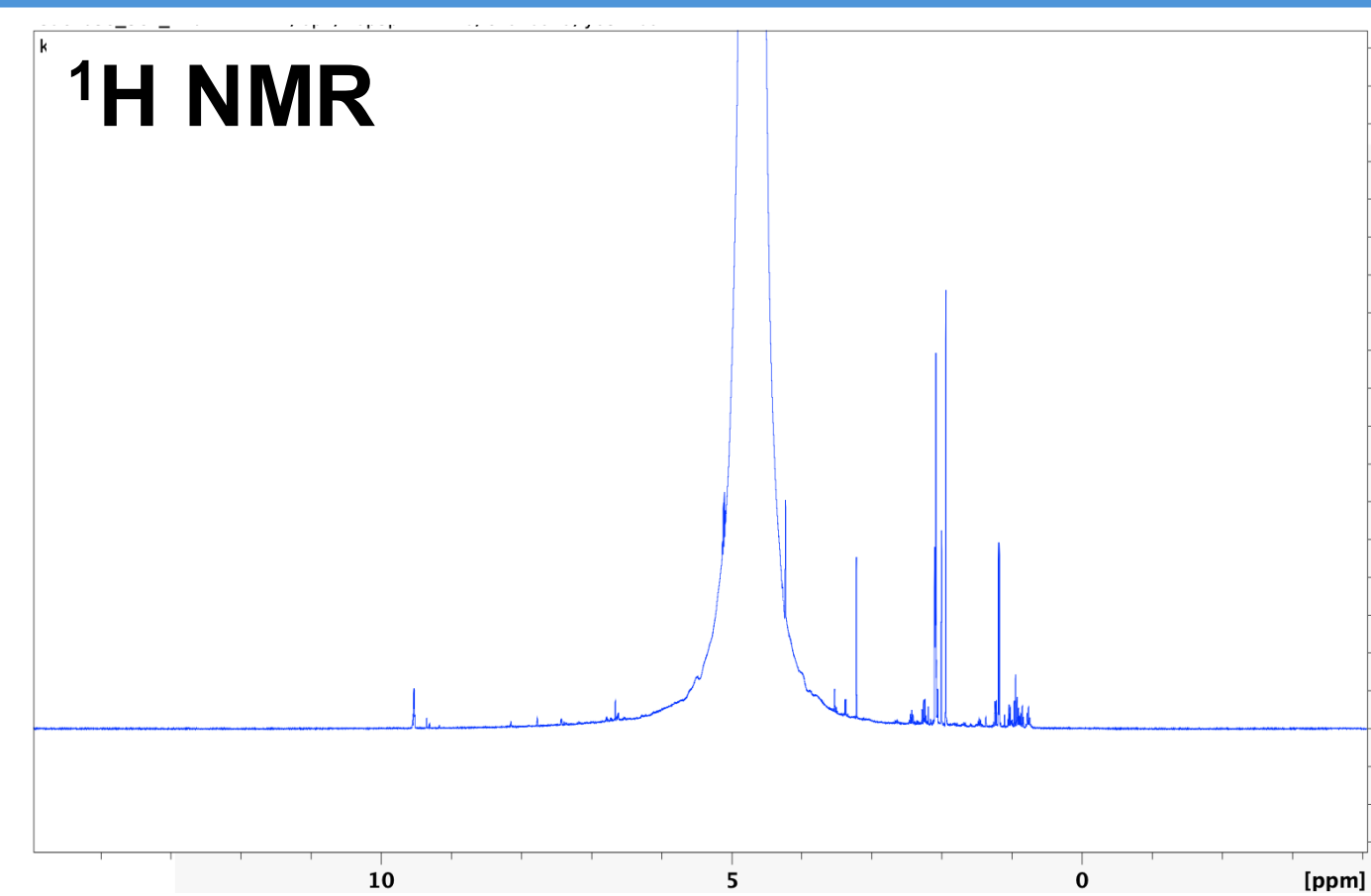
反応試験

□ ショ糖SCWG反応試験

- 実験条件: 約3wt%ショ糖水溶液、600 °C、250 bar
- 結果
 - 気体成分の生成を確認
 - 褐色液体成分と特有臭気の確認
 - 超臨界水反応の進行を実証

□ NMR試験（@徳島大学）

- 褐色液体成分をNMR測定
- NMR測定に先立ち、ICP-AESで鉄の含有量を確認
 - 0.9 ppmと十分に少ない



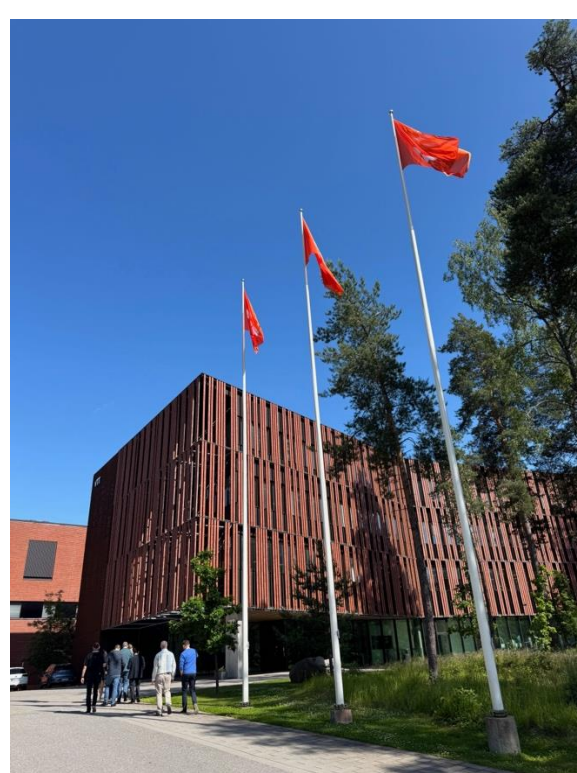
Bruker Avance Neo 400 DCH（クライオプローブ）

¹H, ¹³Cともに、十分な高感度で測定が可能

国際研究ネットワーク構築

□ VTT フィンランド技術研究センター

- 訪問日: 2024年8月14日、9月9日（計2回）
- 共同研究候補テーマ
 - バイオマス水熱反応装置の腐食防止法開発
 - 流れ加速腐食の解析
 - ヒドラジン代替脱酸素剤の開発



□ オーボ・アカデミー Vaasaキャンパス

- 訪問日: 2024年8月28日～30日
- De Blasio研の院生・PDと意見交換



□ University of Vaasa

- 訪問日: 2024年8月30日
- 施設見学：Technobothnia共同研究施設
- 研究分野：燃料・エンジン研究
- 連携可能性：再生可能燃料評価技術

今後の展望・謝辞

□ 技術開発

- NMR分析による詳細な反応機構解析
- 触媒充填による反応効率向上
- SCWG反応試験装置の腐食試験への応用

□ 国際共同研究

- EU関連予算・JSPS科研費への申請構想
- 若手研究者・学生の相互派遣
- 産学連携ハブとしての機能強化

□ 謝辞

日亜化学工業教育研究助成基金の支援により、貴重な国際共同研究の機会を得ることができました。深く感謝申し上げます。