

構成メンバー

21 Research Institute for the 21st Century
21世紀科学研究機構

研究所長：工学研究科 物質・化学系専攻 化学工学分野 教授 小西 康裕

<化学工学分野 教員>

微粒子工学グループ：小西康裕、野村俊之

- ・都市鉱山からのレアメタル等有用金属の資源循環システム
- ・微生物固定化技術を用いた水素発酵の高効率化

資源工学グループ：岩田政司、田中孝徳

- ・コロナド包括ゲル化と圧搾操作を併用した廃食用油の清澄化とバイオディーゼル燃料への転換

装置工学グループ：綿野 哲、岩崎智宏、仲村英也

- ・廃棄物を利用した農薬製剤の設計
- ・含鉄イオン廃液からのマグネタイトナノ粒子のメカノケミカル還元合成
- ・回転式流動層型高効率廃棄物処理装置の開発

反応工学グループ：荻野博康、安田昌弘

- ・環境調和型化学プロセス構築のための生体触媒の開発
- ・高効率脱硝技術の開発と排水の資源循環

分離工学グループ：武藤明徳、徳本勇人

- ・高分子廃棄物を原料とする機能性材料の創製
- ・未利用バイオマスの資源・エネルギー化プロセスの構築

材料プロセス工学グループ：近藤和夫、齊藤文靖

- ・新規な2次電池用負極の任負荷製造のプロセスの構築
- ・省エネルギーを実現するデバイス用材料プロセス開発

クラスター制御工学グループ：足立元明、津久井茂樹、木下卓也

- ・磁気分離法を用いたメッキ廃液からのNiの回収と再利用
- ・再生可能エネルギー(熱、太陽光等)の有効利用

<応用化学分野 教員>

合成高分子化学研究グループ：岡村晴之

- ・ケミカルリサイクルを指向した光架橋・硬化樹脂の開発

環境化学研究グループ：坂東 博

- ・超音波を利用した効率的なバイオディーゼル燃料の生産プロセスの開発

<マテリアル工学分野 教員>

表面化学研究グループ：興津健二

- ・超音波キャビテーションを利用する水浄化とナノ材料創成

<量子放射線系専攻 量子放射線工学分野 教員>

量子線材料科学研究グループ：奥田修一

- ・短パルス電子線とTHz放射による過渡現象の観測

量子線化学生物学グループ：古田雅一

- ・量子放射線を用いた食品廃棄物の資源化

<理学系研究科 生物科学専攻 細胞組織工学分野 教員>

細胞組織工学研究グループ：原 正之

- ・廃棄繊維性タンパク質の資源化及び有効利用法の構築



大阪府立大学21世紀科学研究機構 資源循環工学研究所

問い合わせ先

大阪府立大学 大学院工学研究科

住所：〒599-8531

大阪府堺市中区学園町1番1号 B5棟4C-62

E-mail: yasuhiko@chemeng.osakafu-u.ac.jp

TEL: 072-254-9297

平成26年1月作成

資源循環工学研究所

Research Institute on Material Cycling Engineering

21世紀科学研究機構、大阪府立大学

Research Institutes for the 21st Century, Osaka Prefecture University



「資源循環工学研究所の役割」

資源循環工学研究所は、平成14年度採択の21世紀COEプログラム「水を反応場にいる有機資源循環科学・工学」により形成された教育・研究拠点です。COEプログラムでの研究成果や、拠点形成による教育波及効果をより一層高める為、様々な分野の教員が一体となって運営しています。拠点を中心に展開する研究分野は、有機・無機材料の総合的な資源循環に関するものです。

拠点到整備されている全研究設備は、全学の学部学生の卒業研究、及び大学院学生の研究活動をバックアップしています。さらに、研究所が管理・運営するバイオガス利活用ベンチスケールプラントは、活きた教材として大阪府立大学の全学教育に活用されるだけでなく、地域の高・中・小学生にも積極的に公開し、資源循環プロセスの体験型学習教材としても広く利用されています。

Research Institute on Material Cycling Engineering has taken over the role in research and education played by the 21st Century COE Program selected in 2002, trying to enhance educational and research activities based on its success. The COE bench scale plant is used as an experience type educational facility for the local community not only university students.

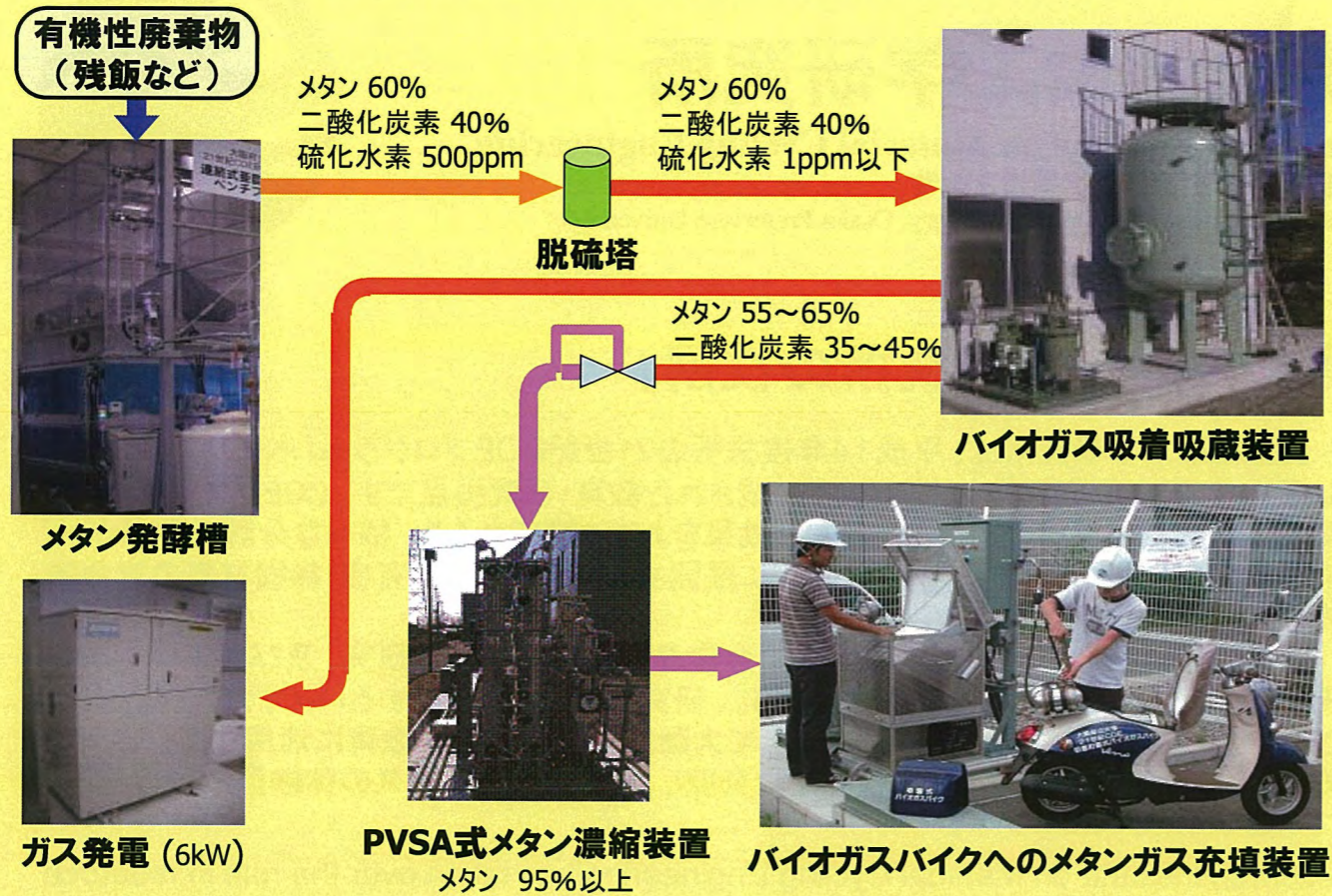
研究所施設

資源循環工学研究所のベンチプラント実験棟



ベンチプラント実験棟内とその周囲には、実験室レベルの小さい装置からスケールアップした、比較的大きな装置で構成されるプラントが幾つか設置され、実用化に向けた実証試験が行われています。

有機性廃棄物からのバイオガス製造・利活用プロセスの概略



化学工学の最先端技術を駆使して開発に成功した画期的な処理プラントでは、最初に残飯などの有機性廃棄物がメタン発酵槽内で微生物により分解され、メタンと二酸化炭素の混合ガスが生成します。この混合ガスには人体に有毒で装置を腐食する硫化水素も含まれていますので、脱硫塔でこれを除去します。硫化水素を除去した混合ガスは吸着吸蔵装置に貯蔵され、コジェネレーションシステムの発電機に燃料ガスとして供給されます。発電で得られた電力は実験棟の照明などに、また、発電時に発生した熱は温水として回収し、発酵槽の加熱に利用できます。さらに、混合ガスから二酸化炭素を除去した濃縮メタンガスは自動車やバイクに充填され、燃料として使用できます。

教育活動

本学環境教育の一環として、全学講義の「自然環境学概論」では、資源循環に関する教育題材としてプラント施設を活用するとともに、現代システム科学域の「資源循環論」では受講生の現場見学に利用されています。また、化学工学科の学部学生実験では、プラントを活用した運転実習を行っています。平成23年度には大阪府中学校理科教員(32名)を対象とした研修が行われ、小西康裕所長が「廃棄物からの資源・エネルギーの生産技術」というテーマで講演を行い、微生物を利用することによるレアメタル回収実験や食品廃棄物からのバイオマス製造プラントの見学を実施しました(平成26年度も実施予定)。



自然環境学概論



化学工学実験



大阪府中学校理科教員研修

研究の実用化～キャンパスゼロエミッション Campus Zero Emissions～

大学内で発生する有機性廃棄物を資源・エネルギーとして有効利用する「キャンパスゼロエミッション」の一環として、生協と協働体制の下、生協食堂で発生する残飯を原料としてベンチプラントでメタンガスを生産し、これを学内用移動販売車の燃料として供給しています。

Osaka Prefecture University is promoting a "Campus Zero Emissions" project, intended to recycle the resources within the campus. We have a bench-scale methane fermentation plant and BDF production plant based on ultrasound that is capable of producing BDF and methane from waste cooking oil and food waste. As methane vehicles, we used on-campus light minivans, on-campus adsorptive service buggy cars, and adsorptive motorcycles. On-campus light minivans are working as on-campus, mobile facilities for selling lunches.

生協食堂で発生する残飯や廃食用油 + BDF(廃食用油からつくったディーゼル燃料)生成時に発生する廃グリセリン + おから



メタン発酵

有機性廃棄物(残飯、おからなど) + メタン生成細菌



有機物(炭水化物、タンパク質、脂質、...)

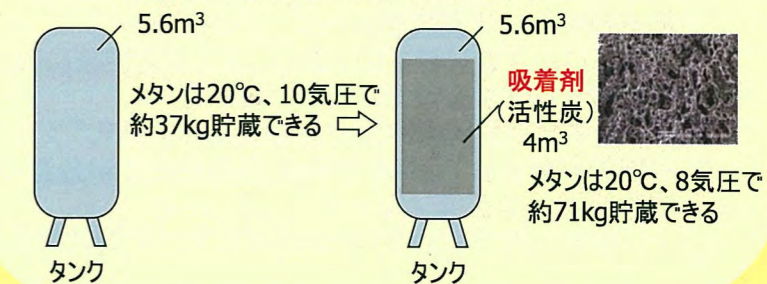
加水分解細菌 ↓
単糖、アミノ酸、脂肪酸、...
酸生成細菌 ↓
ギ酸、酢酸、エタノール、乳酸、...
メタン生成細菌 ↓
メタン、二酸化炭素



バイオガス(メタン)の貯蔵方法(吸着吸蔵装置)

ガスの貯蔵は通常、高圧/低温にして液化して行います。(天然ガス:LNG、カセットコンロのボンベ:ブタンなど)しかし、メタンは超高压・低温にしないと液化しません。※10気圧(1MPa)以上では、「高圧ガス」として取り扱いで厳しい規制を受けてしまいます。

→ 10気圧以下で可能な限り多くのガスを貯蔵したい。より多くのバイオガスを安全に貯蔵するために、「吸着」を利用して貯蔵しています。



バイオガス(メタン)を燃料として走行する生協食堂移動販売車は日々活躍しています。



燃料:メタンガス(95%以上)
タンク容量:14L + 3L×2(活性炭)
充填圧力:1MPa(10気圧)(最大)
充填量:1m³(最大)
走行距離:約50km



燃料:メタンガス(95%以上)
タンク容量:36L + 34L(活性炭)
充填圧力:1MPa(10気圧)(最大)
充填量:3.5m³(最大)
走行距離:約50km