

## 「21世紀COEプログラム」(平成14年度採択) 中間評価結果表

機 関 名	大阪府立大学	拠点番号	E19
申請分野	学際・複合・新領域		
拠点のプログラム名称 (英訳名)	水を反応場に用いる有機資源循環科学・工学 Science and Engineering for Water-Assisted Evolution of Valuable Resources and Energy from Organic Wastes		
研究分野及びキーワード	〈研究分野: 環境学〉(水)(有機性廃棄物)(再資源化)(ゼロエミッション)(エネルギー生成・変換)		
専攻等名	工学研究科物質系専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー) 吉田 弘之 教授 他 24名		

### ◇拠点形成の目的、必要性・重要性等：大学からの報告書（平成16年1月現在）を抜粋

#### <本拠点がカバーする学問分野について>

プロセス工学を基盤にした環境学、環境関連化学、化学、物理学、有機化学、高分子化学、生物科学、材料化学、資源保全学などをカバーする。

#### <本拠点の特色及びその目的等>

本プログラムでは、“水”を利用した反応場において、1)各種技術を利用することにより常温・常圧では通常起こらない反応を生じさせ、2)有価物の分離技術の開発も同時に行い、3)学術的にその基礎原理を解明し、4)次いで各操作因子を変化させ、高効率資源化法を考察し、5)実証規模の装置開発を行える工学的基礎を築く。6)これらの学術的な解明に基づき個々のグリーンテクノロジーへと育て、かつ個々の技術の組み合わせによりゼロエミッション技術へと展開する。これらの研究を基に、資源循環科学・工学の国際的研究拠点に育て上げる。さらに、上記の研究を推進するとともに、世界的に活躍できる若手研究者を育成することにより、「資源循環科学・工学の大阪府立大学」としてのCOE研究教育拠点を形成し、循環型社会の構築に向けて地域貢献を行う。

#### <COEを目指すユニーク性>

本プログラムの新規性は反応場である“水”自身を桁違いに大きく活性化し、有機性廃棄物を分解し各種有価物を創製する点にある。その最大の特徴はなんら特別な化学薬品を用いないため、完全無害で副作用もなく、時間とともに元の水に戻るため、環境保全の理念に合致した革新的技術といえる。水の活性化手法としては、亜臨界・超臨界、過熱、超音波、電磁波、放射線などについて検討する。また、学術的な基礎研究の成果を工学へと発展させ、さらに実用化を視野に入れたベンチプラントで実証試験を実施し、有機性廃棄物の分解・分離→有価物の採取→残渣のメタン発酵→発電にまで至る一連のプロセスを構築することは、世界に例を見ない。なお、すでに、平成15年10月に大阪府により「21世紀COE資源循環科学・工学研究教育拠点ベンチプラント実験棟(200 m<sup>2</sup>)」が学内に建設され、平成15年12月に連続亜臨界水処理ベンチプラントを棟内に完成させ、実用化に関する検討が始動している。

#### <本拠点のCOEとしての重要性・発展性>

本拠点は、研究を実施する「場」としてだけでなく、『世界的な資源循環科学・工学の研究教育拠点』として独創的かつ先端的拠点としての地位を着実に歩み始めている。“水”を利用した反応場で生じる種々の現象の学術的な解明に関する成果に加え、産業との密な連携・ネットワークの形成に向けての構想も始動させており、大阪府、地域産業はもちろん、国内外からも大いに期待注目されている。

#### <本プログラムの事業終了後に期待される研究・教育の成果>

1)水を反応場に用いる有機資源循環科学・工学に関する相当な学術的解明が進んでいる。2)それらをもとにした各種ベンチプラントを建設し、実証試験を行い、国内外の産業界への技術移転が広く浸透している。3)これらの研究を通じて育成された研究者が世界中で活躍している。

#### <背景となる当該研究分野の国内外の現状と動向、期待される研究成果と学術的・社会的意義、波及効果等>

本プログラムで取り上げる亜臨界水、超音波を利用した有機物質の抽出、分解・資源化に関する研究はほとんどなされていない。特に亜臨界水加水分解や超臨界水熱分解・酸化と超音波照射ではよく似た現象がみられるが、それらの学術的な解明はなされていない。また、メタン発酵の研究は数多くなされているが、本計画のような分解した有機廃棄物を培養液として高速・高消化率メタン発酵をめざしたものは皆無である。

本プログラムでは亜臨界状態、超音波照射状態をはじめ、物理、化学、生物学的なコア技術をこの水に施すことにより、1)クラスターの大きさ・構造の変化、2)ラジカルの生成、3)酸化還元電位の変化、4)水の解離定数の変化、等の現象を引き起こし、いわゆる活性水や機能水に変化させ、誘電率、粘度、電気伝導率、表面張力、浸透性、pHなどの物性を制御し、結果として新規な反応を生起させ、反応速度の大幅な改善を試みる。これらの学術的な基礎研究を推し進めることで新たな反応場、溶媒としての“水”の機能を明らかにする。それと同時に、応用研究として対象物を未利用の有機性廃棄物に限定し、資源・エネルギー化の実用化を目指す。

これらの結果、有機性廃棄物の資源・エネルギー化が極端に促進され、最終処分場問題の解決に大きく貢献するとともに、産業界を活性化し雇用を促進する。

機 関 名	大阪府立大学	拠点番号	E 1 9
拠点のプログラム名称	水を反応場に用いる有機資源循環科学・工学		

◇ 21世紀COEプログラム委員会における評価

(総括評価)

当初目的を達成するには、下記のコメントに留意し、一層の努力が必要と判断される。

(コメント)

亜臨界水処理による肉骨粉の再資源化や異常プリオンの無害化など、興味ある研究成果があがって来ている。また、学長をはじめとする大学側の支援体制も強力である。

しかし、進め方が今一つプロジェクト研究的に偏っており、「水」を反応場とする研究教育拠点として、最終的にどのような学問領域を確立していくかがまだ不分明であるので、これをさらに明確にされたい。