

事後評価報告書

1. 研究課題名：「廃棄物・廃水からの高効率の水素/メタン回収プロセスの開発」

2. 研究代表者名：

2-1. 日本側研究代表者：東北大学大学院工学研究科 原田 秀樹 教授

2-2. 中国側研究代表者：中国科学技術大学環境工学研究所 YU Han-Qing 教授

総合評価： 優

3. 研究交流実施内容及び成果：

廃棄物・廃水からの高効率の資源回収プロセスの開発は今後重要さが増大すると予想される。しかし水素・メタンなどの回収プロセスは嫌気のプロセスであり解析が難しく経験的なアプローチにとどまっていた。本課題では日本の先端的な分子生物学的手法を中心とする研究と中国における経験的手法による研究を、それぞれ推進すると共に、相互の交流による研究手段の共有化で新しい発展を期待していた。この目標は十分に達成されたと考える。

廃棄物・廃水の嫌気性処理はプロセスの解析が困難でブラックボックスとして取り扱われていた。とくに実際の廃棄物・廃水処理においては反応容器の構造、内部の微生物群集などがすべて関係しており、その挙動の解析は困難であった。これを日中双方で可能な研究手段を相補的に利用して検討をすすめた。

○日本側

分子生物学的手段による微生物群集構造の解析をすすめ、従来困難であった嫌気性プロセスの微生物種・遺伝子レベルまでふみ込んだ研究手段を開発した。同時に困難であった嫌気性試料を変化なく取扱う方法を開発した。この方法は汎用性があり、嫌気性微生物試料一般に適用可能であり大きな成果である。さらにその結果として新しいメタン生成菌の単離にも成功し今後の発展が期待される。反応容器を含めた実用化プロセスにおいては汚泥グラニューールの制御が重要となるが、このような視点のプロセスのマクロ及びミクロの解析に現代的な計測装置を駆使し多くの成果を得ている。

○中国側

従来の分離培養による解析手段に加えて分子生物学的手段を中心とする新しい解析方法を日本側の研究室に長期滞在して習得した。新しい手法は、日本側でも開発途上であり、世界最新のものである。これらの手法により日中共同で、またそれぞれ独自で新しい研究が展開することが予測され大変有効である。とくに単なる研究ではなく研究手法の習得・共有化である点が今後の発展継続につながる可能性を持つため注目される。

本課題は実用的プロセスを目指すため、実証研究が重要である。プロセスの実地適用性を考慮して高温法と中温法にわけ、日本は前者、中国は後者を担当し解析をするため適切なアプロ

一と考えられる。

今後の課題として(1)前処理法の検討・(2)高効率の嫌気処理法・(3)嫌気処理システムの確立・(4)嫌気処理リアクター解析・(5)嫌気処理におけるバイオマスの分解過程の解明などが重要であるとの結論を得ている。

4. 事後評価結果

4-1. 総合評価

廃棄物・廃水処理において次世代型の高効率バイオマス・エネルギー変換技術を微生物の遺伝子レベルから反応容器を含むシステムまで統一的総合的に取り組んだすばらしい研究である。基礎的な研究手段として嫌気性微生物の取り扱い技術も開発しており他分野への波及も大きいと思われる。日中両国のそれぞれの地区先を相補的に活かしており共同研究としても好ましいあり方である。ただし今後多くの継続努力が待たれる。

4-2. 研究交流の有効性

本研究の場合日中の研究が相補的に機能した点で交流の有効性が大変大きい。とくに設備・研究法で先行している日本と伝統的研究手法による多くの経験を蓄積している中国が交流することで双方に新しい展開が期待される。その点で有効であったと思われる。今後、日中の相補的活動にとどまらずそれ以上のシナジー効果の見られる活動を期待したい。

4-3. 当初目標の達成度

当初目標は廃棄物・廃水処理において次世代型の高効率2段階発酵バイオマス・エネルギー変換技術を開発するところであった。これは非常に遠大な目標であり現実には要素となる技術の研究開発となる。その点で嫌気性プロセスを中心として基礎技術特に嫌気性試料取扱い技術の開発、また新しいメタン生成菌の発見(単離)など注目すべき結果を得ており十分は達成度といえよう。ただし、いずれも端緒的であり今後に待つところ大である。