

宮古島におけるバイオマス循環利用システム実証研究

Demonstrative study of effective biomass recycling systems in Miyako Island

凌 祥之*, 上田達己*, 中川陽子*, 陳 嫣*, 東理 裕*, ○亀山幸司*

Yoshiyuki SHINOGI, Tatsuki UEDA, Yoko NAKAGAWA, Chen YAN, Yutaka KANRI,
Koji KAMEYAMA

1. 研究目的

バイオマス・ニッポン総合戦略が閣議決定されて以来、バイオマスの有効利用に関する各種の政策が展開されている。バイオマスは本来地域性が高く、これらの有効利用には地域に相応し技術の確立が必要である。バイオマスの形態から我が国は、大きく5つに類型化されるとしている。2004年度から当方らは、5類型のひとつである亜熱帯閉鎖環境型である宮古島（沖縄県）を対象に、バイオマスの循環利用システムの開発と実証に関する研究を進めている。ここでは研究プロジェクトの概要と研究方針、そして2004年度に得られた成果の一部を紹介するものである。

2. 宮古島の概要

宮古島は沖縄本島から更に南方に位置する亜熱帯の島であり、総面積131.2km²、総人口4.7万人程である。平均降水量は1,300mm程度、平均気温は23℃程度である。基幹産業は農業であり、主要農作物はサトウキビ、(肥育)肉牛及びタバコ等である。主な土壌は、隆起石灰岩を母岩とした島尻マーゴと呼ばれ、これは粘土分含量が多いにも関わらず透水性が高く、保水性が低く、有機物含量は少ない。地形は平坦であるために、高い山や大きな河川はなく、そのために島の貴重な水源は地下水である。近年地下ダムの建設により、慢性的な渇水が一部解消され、水を用いた持続的営農へと脱却を図ろうとしている。しかし、化学肥料の不適切な使用と畜産廃棄物の不適切な管理によって近年地下水質が悪化し、特に硝酸態窒素濃度が増加した時期があった。これらを契機に島民の地下水質と化学肥料施用への関心は高まってきている。

3. 研究概要

3年間の研究期間（2004～2006年度）において、以下の様々な研究活動を行っている。

1) 変換プラントの設計、施工及び維持管理特性の把握

バイオマスはそのままでは効率的に利用することはできず、適切な変換が必要となる。本研究では、メタン発酵、炭化、たい肥化及び還元溶融という変換手法を導入し、これらを効率的に運転する技術開発を行う。各種変換プラントの施設規模を決定し、維持管理特性を検討し、限られたバイオマスを最適に利用できるように連携運転を行う予定である。また、システム全体を効率的に稼働させるために、最適なバイオマス配分等を決定することが必要である。

2) 変換バイオマスの用途開発

変換されたバイオマスは主に再利用されることを期待している。従って、適切な用途開発及び施用技術の確立は重要な問題である。変換されたバイオマスは農地還元を主体に考えており、環境（地下水）保全を考え、現実条件での最適な投与物の解明、施用量、時期、方法などを明確にする必要がある。また、バイオマスを用いて積極的に水質浄化を図るために、炭化物を微生物の担体として硝酸態窒素を除去するための室内試験を行う。

3) 変換手法及びシステムの適正評価手法の開発

変換システムは個別において効率的であり、更に効率を向上させるために連結運転を想定し

適切に評価する必要がある。評価手法としては、島の物質収支、経済性だけでなく環境影響を考慮した上での統合的、総合的な評価が必要となってくる。LCA 的な概念を利用し、最適な評価手法の開発が必要である。

4. これまでの主要成果

詳細な内容は別途発表予定であり、主に以下の成果を得ている。

- 1) 各種のバイオマス変換プラントの中で 2004 年度は炭化装置及びメタン発酵装置を導入した。これらは据え付けられ、実稼働のための調整を行っており、最適な稼働手法のための基礎データをモニタリング中である。
- 2) 変換されたバイオマスを農地に施用し、それが土壌の理化学性及び作物生育に及ぼす影響を解明した。その結果、炭化物などを施用した条件で排水負荷が減少し、作物生育が向上した。一方、DNDN モデルの利用に際し、モデルの宮古島への適合性を検討している。モデルの適合性が解明されれば、有望な手段となりうる。また、炭化物によって硝酸態窒素を除去する室内実験を行い、炭化物を微生物担体として用いることにより硝酸態窒素が減少した。
- 3) 評価手法としては、変換プラントの施設規模、設置位置が及ぼす影響解明を行った。また、今後の各種の解析のためにデータベースを構築し、解析の高度化のために準備をしている。

宮古島におけるバイオマス循環システムの構築及び実証に関する研究

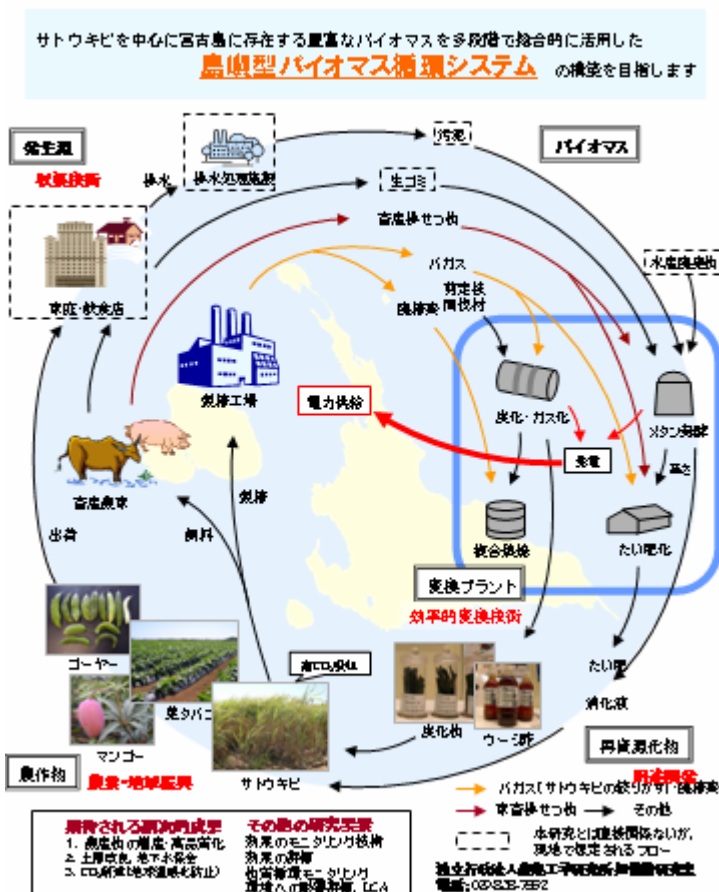


Fig.1 試験研究の概要

Schematic diagram of the whole research