

ベトナム南部におけるバイオマス利活用が環境へ及ぼす影響の予測 Estimation of impact on environment by biomass use system in southern Vietnam

○折立文子*・柚山義人*・中村真人*・山岡 賢*

ORITATE Fumiko, YUYAMA Yoshito, NAKAMURA Masato and YAMAOKA Masaru

1. はじめに ベトナム国からの要請に基づき、①食料及びエネルギーの安定確保、②地球温暖化防止、③地域環境保全及び改善、④農村地域住民の生計向上及び貧困削減対策、となり得る社会システムを構築することを目的とした5年間のプロジェクトJST-JICA地球規模課題対応科学技術協力事業「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」(日本側代表機関：東京大学生産技術研究所、ベトナム国代表機関：ホーチミン市工科大学)が2009年10月から開始された。本事業は、稲等、バイオマス資源が豊富なベトナム南部において、農業副産物や廃棄物等から、バイオエタノール、バイオガス等のバイオ燃料・資材等を生産し、消費する地産地消型のバイオマス活用システムを設計・構築する技術開発を行うものである。筆者らはこの中で、事業実施が農村社会や環境へ及ぼす影響の予測を目的として、ベトナム南部の農村地域を対象に、物質およびエネルギーフローの現状の調査・解析、提案されるバイオマス利活用システムが対象地域の農業、エネルギー収支、温室効果ガス排出量、水質環境等へ及ぼす影響の予測に取り組んでいる。本稿では研究の概要を紹介する。

2. インベントリ分析 インベントリ分析の枠組みを作成するために必要な、水利やバイオマス、農業等に関する情報についてのデータ項目のリストアップとその入手方法の検討を行い、2010年1月に、ホーチミン市工科大学等のメンバーと共に、パイロットプラント建設予定地であるホーチミン市クチ郡タイミー村、ホーチミン市科学技術部、ホーチミン市農業農村開発部等の行政機関において、これらを収集するためのヒアリング調査を行った。さらに、この調査結果を整理し、流域界や主要用・排水系統、用排水施設および水管理の方法等、この調査で入手できなかった項目や、農作物残渣の仕向け先や肥料の種類、施肥量、施肥方法、電力事情等、入手できたがさらに詳細な情報が必要な項目について入手可能性や入手方法の検討を行い、今後の調査計画案を作成した。既に実施した現地調査の結果を表1に、今後の調査計画案を表2に示す。

3. バイオマス利活用システムの影響予測 文献レビューを行うとともに、パイロットプラント建設予定地であるタイミー村の現状把握のために、データ入手の難易度を判断しつつ、今後現地で行うサンプリング調査計画の検討、研究担当者がこれまでに開発してきた解析手法の活用も含めて、本プロジェクトに適用する影響予測の方法をとりまとめた。サンプリング調査計画については、ベトナム国の共同研究機関であるホーチミン市工科大学のメンバーとともに、パイロットプラント建設予定地の水路や河川の水質、土壌、ガスのサンプリング調査を行うことになった。また、影響予測の方法としては、このサンプリング調査と並行して、パイロットプラントで生成されるメタン発酵消化液およびエタノール発酵残渣を現地で農業利用することを想定した環境影響評価試験を日本で行うこととした。既存の研究や現地調査で得られたデータを参考にしつつ、今後詳細な計画を立てていく予定である。

プロジェクト概要の参考 URL http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2106_vietnam.html

* 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード：バイオマス、ベトナム、環境影響評価、インベントリ分析

表1 現地調査結果 Table 1 Results of baseline survey

a. 基本情報	
(a) 土地利用別面積	全面積：2414.09 ha 農耕地：1860.9ha, 交通・道路等：113ha, 河川, 運河, 水路：123ha, 住宅地：159ha
(b) 人口, 農業従事人口	人口：10849人, 世帯数：2873, 農業従事世帯数：967, 農業従事者数：2224人
(c) 主な産業と従事者の収入状況	主な産業：農業(米, とうもろこし, ビーナッツ等) 収入状況：5~7万VND/day/family (約250~350円/日/世帯)
(d) 一般家庭で使用している燃料(エネルギー)の種類	燃料の種類：電気(電化率：100%), 稲わら, 籾殻, バイオガス等
(e) ごみ処理, し尿処理, 生活廃水処理の現状	人糞尿および生活排水：水路や庭, 池に放流 豚糞尿：バイオガス生産に利用 家庭ごみ：2009年より政府から委託を受けた民間のごみ収集業者が収集
(f) 問題視されている環境問題	多量の豚糞尿の垂れ流し
b. 水利などに関する情報	
(a) 流域界	いずれも2010年1月の調査において入手できず
(b) 主要用・排水系統, 流向, 用・排水施設及び水管理の方法	*クチ区資源管理部から河川図入手後, 確認予定
(c) 月別平均降雨量, 気温	2010年1月の調査において入手できず *ホーチミン市の降雨, 気温, 湿度, 日照時間のデータはあるが, タイミー村やクチ区のデータはなし
c. バイオマス関係の情報	
(a) 農作物残さの仕向け先(特に, 稲わら, 籾殻)	稲わらは乳牛のエサ, もしくは農作物の肥料として利用 籾殻は精米業者が販売もしくは自家燃料として利用
(b) 家畜(牛, 豚, 鶏, その他の種類別)の飼養頭羽数	肉用牛：1720頭, 乳牛：61 or 93頭, 水牛：400頭, 豚：8000~10000頭 鶏に関してはベトナム全土で発生した鳥インフルエンザ以後, 厳密に飼育されている模様
(c) 家畜糞尿の発生状況(処理または利用方法)	バイオガス装置が設置されている場合：バイオガス生産に利用 バイオガス装置未設置の場合：田畑の肥料もしくは垂れ流し
(d) バイオガスプラントの設置・稼働状況	ホーチミン市には現在2つのタイプのバイオガス装置があり(設置世帯は607世帯) 1. ベトナム能率センター(DOSTの機関)が設計, 品質管理を行ったモデル(タイ・ドイツが設計元)。タイミー村とTan Thong Hoi村の2村に導入済み 2. DARDによる発注, 「KT2」というモデル。クチ区で民間業者に委託し, 普及中
d. 農業に関する情報	
(a) 農業に関する政策	2020年~2025年までには, ホーチミン市の農業生産面積を見直すとのこと 畜産の中でも重点分野は「乳牛」と「豚」, 鶏は鳥インフルエンザの関係であまり推奨しない 家畜の頭数をホーチミン市全体で一定数以下に調整する方向(豚：30万頭, 乳牛：8万頭)
(b) 主要作物の種類及び作付状況, 作物別収量	米は2~3毛作, 各期の平均収量は3.5-4t/ha 冬収穫(2月:10~2月), 春収穫(8月:4~8月), 秋収穫(10月:6~9月)
(c) 肥料の種類, 施肥量, 施肥方法	化学肥料：「NPK14-8-6」を主に使用<N=窒素, P(P ₂ O ₅)=リン酸, K (K ₂ O)=カリ> 一毛作で500~600kg/ha使用 有機肥料：豚の糞, コンポストの使用はなし
e. その他の情報	
(a) 電力事情	電化率：100% 価格：150000-250000 VND/month/family (約750~1250円/月/世帯)
(b) 他地域から持ち込まれるゴミの種類と量及びその処分の状況	ゴミの分別は行われていないため種類の詳細は不明 ゴミは以下2つの村内にあるごみ処理場にて処理 ①"Viet Star"(アメリカ資本)~80ha. 2009年12月に稼働開始 ②"Tonh Shinh My"~80ha. 2010年中頃に建設完成予定で, 稼働も年内を予定

略称：DOST =ホーチミン市科学技術部, DARD = ホーチミン市農業農村開発部, VND = ベトナム・ドン(貨幣単位)

表2 今後の調査計画 Table 2 Plan of survey

インベントリデータ	重要度	入手方法・内容	入手先
a(e)ごみ処理, し尿処理, 生活廃水処理の現状	△	ごみ処理業者, ごみ回収業者, タイミー村人民委員会代表者へのインタビュー	タイミー村他
a(f)問題視されている環境問題	○	タイミー村の農家へのインタビュー	クチ区
b(a)流域界	◎	河川図を入手	クチ区
b(b)主要用・排水系統, 用・排水施設及び水管理の方法	◎	河川図を入手	タイミー村
b(c)月別平均降雨量, 気温	△	サンプリング*これを行うには多大な労力とコストがかかるため, 代替となるデータを使うのが現実的	タイミー村
c(a)農作物残さの仕向け先	◎	土地利用の現状を把握, 農作物残差量の予測 →フロー作成	タイミー村
d(c)肥料の種類, 施肥量, 施肥方法	◎	DARDおよび肥料販売業者, 肥料製造業者へのインタビュー	肥料関連会社
e(a)電力事情	◎	ベトナム電力公社, クチ区, 農家へのインタビュー	ベトナム電力公社 クチ区, 農家