

大学キャンパスを中心としたバイオマス有効利用シナリオの検討

Study on scenario design for effective utilization of biomass generated in university campus

○細川裕^{*1)}・吉川直樹¹⁾・天野耕二¹⁾

Yutaka Hosokawa, Naoki Yoshikawa, Koji Amano

1) 立命館大学

*rv0022he@ed.ritsume.ac.jp

1. はじめに

近年、食品廃棄・食品ロスの問題が世界各国で顕在化している。日本においては農林水産省¹⁾によると、食品廃棄のうち可食部分と考えられる量のうち肥料化やメタン化が行われているのは 1/6 に留まっており、ほとんどが焼却・埋め立て処分されている。これより、厨芥類をはじめとしたバイオマス資源を有効活用することで環境負荷低減が見込まれる。

食品廃棄・食品ロスの削減を推進するために、学内店舗利用者が多く、日本全国に数多く存在し構成員も多いため安定した食品廃棄物を得ることができる大学キャンパスでの対策が必要である。大学キャンパスにおけるバイオマス資源化に関する既往の研究は山田らのケーススタディ²⁾があるが、学内で家畜を育成している、バイオマス資源の活用の主目的が暖房器具への燃料中心という点からやや特殊な事例であるといえ、農学部を有しない大学における研究事例の蓄積が必要である。

そこで、大学キャンパス内から発生するバイオマスの有効利用を検討するため環境負荷・コストを考慮したシナリオ分析を行う。

2. 研究概要

本研究では、排出主体を立命館大学びわこ・くさつキャンパスとし、対象とする学内由来バイオマスを大学食堂由来厨芥類及び学内由来剪定枝とする。厨芥類と剪定枝は、現在近隣処理施設に運搬され焼却処分されている。対象物質を堆肥化及び飼料化によって処理する。システム境界として現在の状況を「現行シナリオ」、資源化を実施した状況を「堆肥化シナリオ」「飼料化シナリオ」とする。

システム境界は図 1 のように設定した。

現行シナリオでは、学内由来バイオマス厨芥類と剪定枝は草津市クリーンセンターに輸送された後焼却処理され、焼却灰が発生する。さらに堆肥化及び飼料化相当の化学肥料を購入したと仮定してライフサイクル環境負荷を算定する。

堆肥化シナリオでは、学内由来厨芥類を高温発酵型

バイオ式処理機で処理することで堆肥を製造し、近隣農家に輸送する。堆肥製造段階において分解できないプラスチックごみ等が処理機から排出される。このごみ(以下残渣とする)を焼却施設に輸送する。また剪定枝は学内で木質チップ化される。

飼料化シナリオでも同様の工程が発生するが、学内由来厨芥類を乾燥式生ごみ処理機で処理することで飼料を製造し、畜産農家に輸送する点が異なる。

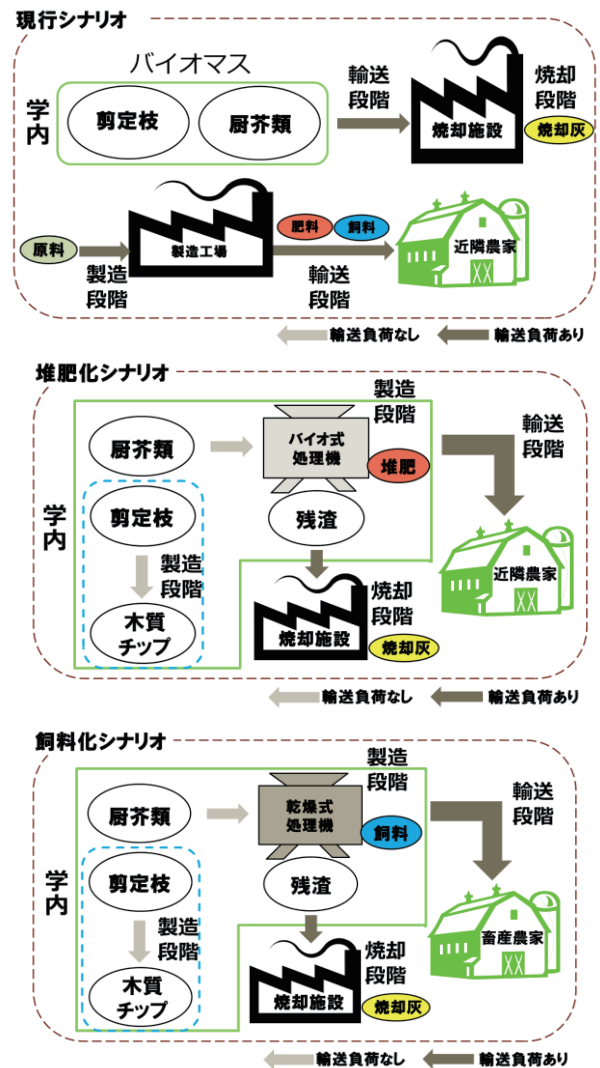


図 1 システム境界

表1 排出実態調査概要

	A:廃棄物組成調査	B:厨芥類排出量調査	C:厨芥類組成調査
対象店舗	食堂2か所、コンビニ1か所		
調査期間	2015年10月23日～11月21日 (計5回)	2015年5月27日～6月26日 (計13回)	2014年2月11日～3月8日 (計16回)
区分	容器包装プラスチック	バイオマス残渣	炭水化物
	容器包装以外プラスチック		肉、魚
	紙		野菜
	低品質バイオマス残渣※ その他		その他
回収基準	厨芥庫内バイオマス残渣全量 厨芥庫内バイオマス残渣以外中1割	厨芥庫内バイオマス残渣全量	-

※夾雑物を多く含み分別困難なものを指す

3. 評価手法

学内に処理機を設置し連続運転を行い、消費電力とともに資源化物量を求める。この結果から処理時のライフサイクル GHG 排出量と処理コストを算出し、製造段階における環境負荷削減効果を推計する。化学肥料・畜産飼料の製造に関しては MiLCA を利用する。焼却処理工程には草津市のケーススタディ³⁾の値を用いた。輸送に関しては改良トンキロ法を使用して算出する。

学内由来厨芥類の排出実態を把握するために調査を行った。調査内容を表1に示す。それぞれ厨芥庫内の廃棄物内訳(A)、排出される学内由来厨芥類の全量(B)、排出厨芥類の組成の調査(C)について計34回調査した。Aは厨芥庫内に廃棄されているゴミ袋のうち1割をサンプルとして選出して廃棄物質の内訳を調査した。Bは全量を計量調査した。Cは厨芥類の中からサンプルを採取して調査した。

4. 研究結果

排出実態調査から得られた知見を述べる。

焼却ごみのうち厨芥類は約50%であった。そのうち、更に半数は夾雑物を多量に含んでいる厨芥だったため、資源化には適さないと考えられた。厨芥類の全量は10.0[t/年]であり、その内訳として炭水化物・肉・野菜・その他が、44%・22%・31%・3%となった。

次に堆肥及び飼料の製造時の処理機運用から得られた知見を述べる。結果は表2のようになった。

表2 実験結果

	堆肥化	飼料化
投入量あたり消費電力 [kWh/t]	0.97	1.13
資源化量あたり消費電力 [kWh/t]	3.78	3.78
投入量あたり資源化量[t/t]	0.26	0.30
投入量あたり残渣量[t/t]	0.18	

5. おわりに

本研究では、学内に処理機を設置し連続運転を行い、消費電力とともに資源化物量を求めた。この結果から処理時のライフサイクル GHG 排出量と処理コストを算出し、製造段階における環境負荷削減効果を推計した。

学会当日では、シナリオ毎の評価結果について報告する。

6. 謝辞

本研究にあたって立命館生活協同組合からの協力を得た。ここに記して謝意を表す。

7. 参考文献

- 1) 農林水産省：食品廃棄物等の利用状況等(平成25年度推計)〈概念図〉,平成25年度推計値
- 2) 山田健太・藤井賢彦・荒木肇：日本LCA学会誌,8(1),(2012),pp.45-54
- 3) 天野耕二・曾和朋弘：土木学会論文集G,63(4),(2007),pp.391-402