

バイオマス総合利活用シナリオの環境・経済評価手法 Evaluation Methods of Biomass Total Use Scenario on Ecology and Costs

○土井和之^{*}，仲上健一^{**}，森本英嗣^{***}，柚山義人^{****}

Kazuyuki Doi, Ken'ichi Nakagami, Hidetsugu Morimoto and Yoshito Yuyama

1 はじめに

循環型社会の形成に向けてバイオマス・ニッポン総合戦略の見直しが閣議決定され，未利用バイオマスの活用によるバイオマスタウン構築の加速化が期待されている。こうしたなか，バイオマス利活用のシナリオを多様な角度から評価するためのツール開発が必要と考えられる。

筆者らは，平成 14 年度からバイオマスの地域レベルにおける物質循環モデル（「バイオマス資源循環利用診断モデル¹⁾」）の構築に携わってきた。そこでは，物質及びその含有成分の移動を分析した。今年度は物質収支に加え，経済収支，エネルギー収支，温室効果ガス増減に着目してバイオマス利活用の変換技術別の原単位を収集・整理し，複数の変換技術を組み合わせた総合的利活用シナリオを分析するための「バイオマス総合利活用評価モデル（以下モデルと略記する）」を構築した。このモデルを使って既存のバイオマスタウン構想を多数分析し，バイオマス利活用状況をランク分けすることで新たな検討地域のシナリオを相対的に評価できる手法を開発する。さらにバイオマスタウン構想策定地区をヒアリング調査し，事業導入のインセンティブや意志決定等の社会的成立条件を把握する。

2 評価指標

バイオマス利活用に関する環境評価指標として，温室効果ガス量，農地土壌への窒素及び炭素投入量，廃棄有機物量，化石燃料使用量，地域への負荷量などが挙げられる。これらを分析して人口，面積等の単位当りに換算する。また，経済収支を分析し，人口や利活用バイオマス量当たりの換算値を評価指標とする。

バイオマスの利活用によって変化する地域の環境効率を「利活用のコスト（支出 - 収入）／環境の改善量」と定義し，上記の環境評価指標別に環境効率を算出する。この環境効率は環境を改善するためのコストを示し，値が小さくなるほうが望ましい。コストはマイナスとなるケースもある。

3 バイオマス総合利活用評価モデルの構築方法

3.1 モデルのユーザーと使用局面

モデルの中心的ユーザーは，市町村程度のエリアでバイオマス利用を検討する担当者とする。使用局面はバイオマスタウン構想，あるいは地域新エネルギービジョンのような構想，ビジョン，マスタープラン策定時を想定する。

3.2 モデルの基本構造

モデルは，物質（重量及び成分）フロー，エネルギーフロー，温室効果ガス（増減）フロー，マネーフローに分けて構築した。最も複雑であるのはマネーフローである。図 1 にマネーフローの基本構造を示す。一般に事業の経済性は図 1 における変換施設部分の経済収支である。しかし地域経営の観点からすれば地域全体での経済収支も重要と判断した。例えば，変換施設の運営に必要な人件費は地域内の人材を活用すれば，地域では支出とならない。

^{*} 内外エンジニアリング株式会社 Naigai Engineering Co.Ltd. ^{**} 立命館大学 Ritsumeikan University.

^{***} 京都大学 Kyoto University. ^{****} 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering.

キーワード：バイオマスタウン，物質循環，環境経済評価，フローモデル，エネルギー

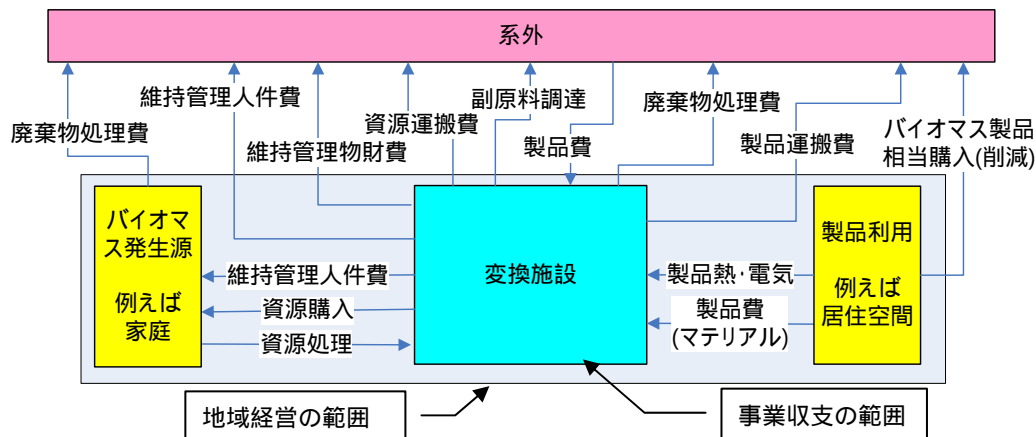


図1 モデルの基本構造（経済性を表示）

3.3 解析の範囲

経済性、環境性の解析は、廃棄物系及び未利用系バイオマスについては、原料バイオマスの収集・運搬～変換～製品利用の範囲を対象とする。資源作物については、栽培を追加する。収集・運搬・変換に使用される機械製造や構造物築造に関する環境影響は考慮しない。

3.4 物質・エネルギーフロー原単位，費用関数の作成

モデルの作成のためにバイオマス資源の収集・運搬，変換，製品運搬・利用における物質，エネルギー移動の原単位と費用を調査し整理した。具体的には既往の研究成果²⁾を費用関数など適用しやすい形に整理し，変換技術によっては，規模を設定してケーススタディを実施した。機械，構造物の導入費用は補助金を考慮する。

3.5 平成19年度に対象とした変換技術

変換技術は，バイオマスタウン構想に記載されているような現在実用段階にある技術を組み込む。

1)たい肥化，2)メタン発酵（バイオガス化）と発電・熱利用。湿式と乾式を対象，3)バイオディーゼル燃料化（エステル化），4)炭化，5)直接燃焼発電，6)小規模ガス化発電・熱利用，7)ペレット（固形燃料）化とペレットボイラーの組み合わせ，8)バイオエタノール化（参考）。

4 考察と今後の課題

バイオマスタウン構想を策定した市町村を二十余カ所ヒアリングした。そのなかには，構想策定の目的が導入確率の高い利活用事業の推進に偏っており，地域全体の構想は入念に検討されないケースも数例見られた。これから利活用検討を始める地区，また，既に構想を策定した地区も情報が不足しており，モデルは地域の将来構想策定に有効なツールになると考える。

経済性を算出するためのケーススタディでは，いくつかの条件が設定されている。設定条件には，変動要因を多く含むため，地域や時間によりコストの変動は大きい。コストの検討は合意形成や意志決定に重要であるが，変動の可能性を認識しておく必要がある。従って変動要因をデータとして入力しやすくするなど配慮が必要と考える。また，組み込む変換技術データの継続的更新，追加も必要となろう。

このモデルによりバイオマスタウン構想策定地区100箇所程度の評価指標の分布状況を分析し，利活用状況をランク付けする作業に取り組んでいる。

以上の研究の完了は，平成20年度末を目標としており，今回は中間報告である。

参考文献

- 1)農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」(2006)バイオマス利活用システムの設計と評価
- 2)例えば柚山義人ほか(2006)バイオマス再資源化技術の性能・コスト評価，農業工学研究所技報204号