

都市近郊型バイオマス活用システム成立の条件検討ためのデータベース作成

Constructing Database for Successful Biomass Utilization in Suburban Areas

Key words: Biomass, Data-base, Suburban Areas

農村計画学分野 堀 直也

1. 背景

再生可能エネルギー源であるバイオマスについてこれまでバイオマスタウン等により各地での利用が進められてきた。しかし、全国 318 地区のバイオマスタウン構想では期待した効果が明確に得られたものはない。この反省を踏まえ「経済性が確保された一貫システム」¹⁾の構築をめざすモデル的な取り組みとしてバイオマス産業都市（第一次、第二次・各 8 地区、第三次 6 地区）が選定された。これらの市町村ではバイオマスの活用に関するシステムが成立する素地があると考えられる。また、森本ら²⁾はバイオマスタウンについて市町村を 7 つに類型化し、経済効率・物質循環効率・温暖化防止効率について具体的な分析を行った。多様な事項が関連するバイオマス活用であるが、本研究ではこの先行研究から一つの類型（都市近郊型）に着目し、バイオマス活用に関するシステム成立の可能性を探ることを考えた。都市近郊型の市町村に着目したのは、この類型がバイオマスタウン構想において成功例が乏しく、バイオマス利活用システムの成立条件が明らかになればバイオマス利活用の推進にとって有意義であると考えられるためである。また、バイオマス産業都市に選定された市町村のうち、茨城県牛久市、愛知県大府市、兵庫県洲本市が本類型に該当する。

2. 研究の目的と方法

本研究は、都市近郊地域におけるバイオマス利用の可能性を探るため、バイオマス活用システムが成立する条件を構成する要素を、バイオマス活用システムの段階（図 1）を通して表現し、そして各要素を市町村単位の指標（データ）の集合体（データベース）で表すことを目的とする。都市近郊型の活用システムに必要な要素やそれを表す指標の検討のため、バイオマス産業都市選定地区（牛久市・大府市・洲本市）を参考にした。たとえば、本研究で扱うバイオマス活用方法は都市近郊型において代表的なものに限った。具体的な方法として(1)バイオマス活用システムの成立条件を定義、(2)対象としたバイオマス活用方法ごとに、成立条件を構成する要素について細分化、(3)各要素の状況を表現できると思われる市町村

単位のデータを選定し、データベースを作成、(4)クラスター分析により都市近郊型市町村についての傾向を測り、想定した要素や条件が表現できているかを確認した。

3. データベースの作成

3.1 バイオマス活用システム成立の条件

バイオマス活用システムとはバイオマス産業都市の理念³⁾である「地域のバイオマスの原料生産から収集・運搬、製造・利用までの経済性が確保された一貫システム」と定義し、その成立のための条件を、バイオマスの「入口」に関する収集から変換までの条件、バイオマスの「出口」に関する貯蔵から利用までの条件、システムの持続性に関する条件をそれぞれについて考察するため図 1 のように三つに分割した。バイオマスの利用法についてはバイオマス産業都市 3 市で主眼とされた「バイオガス発電」・「BDF 燃料」・「資源作物の利用」の 3 つを対象とした。バイオマス活用システム成立の条件は、それぞれ「変換した電力を有効に活用できるか」、「採算性が得られるまで事業を継続できるか」、「必要な原料を生産可能であるか」、が主な条件となる。

システムの持続性を確保できる条件



バイオマス原料を豊富に使用できる条件 バイオマスを有効に活用できる条件

図 1 バイオマス活用システム概略図

3.2 各条件を構成する要素の抽出

バイオマス産業都市の取り組み等を参考にして各条件は図 1 のように構成されると想定し、データベースを作成した。ここでは、図 1 に示した 3 つ条件のうち、「システムの持続性を確保できる条件」について詳細を記述する。

(1) バイオマス活用事業を開始するための経済的な余裕がある

バイオマス活用事業においては、変換施設の建設・維持や原料収集のコストが原因で事業を中止せ

ざるを得なくなったバイオマスタウンの例が多く見られた。自治体において経済的な余裕があれば、こうした事態を回避し、システムの持続性を確保できる。

(2) バイオマス事業を継続するための住民の理解が得られる

バイオマス事業の継続には、住民の理解と支持が不可欠である。住民の再生可能エネルギーに対する期待、温暖化対策に対する責任感等が強ければ住民からの反対で事業が中止になる事態を防ぐことが出来る。バイオマスタウンにおける成功例の一つである福岡県大木町ではアンケート調査により住民の理解や支持が高く、事業を継続している。

(3) 環境への取り組みとして長期的な事業の継続が見込める

経済性が確保できる一貫システムの構築を目指すとしても、事業開始からすぐに採算性や利益を確保できるわけではない。その場合バイオマス利用に環境への取り組みという目的を自治体として明確に保つことが、バイオマス事業継続に大きく影響する。

(4) バイオマス原料が持続可能である

バイオマス事業の持続にはバイオマス原料が現在だけでなく未来においても安定的に収集できなければ事業の持続的な成功は望めない。

3.3 要素を表すデータの選択

「システムの持続性を確保できる条件」を構成する要素について以下のようなデータを選択した。

(1) 財政力指数

財政力指数とは、地方公共団体の財政力を示す指数で、基準財政収入額を基準財政需要額で除して得た数値の過去3年間の平均値である。財政力指数が高いほど、普通交付税算定上の留保財源が大きいことになり、財源に余裕があるといえる。

(2) 人口増減率(%)

バイオマス原料の主な発生源および供給先の一つとして、人口の持続性が重要と位置付けた。人口の将来予測に用いられる人口増減率を用いた。

(3) ごみのリサイクル率(%)

ごみのリサイクル率を向上させるには、小林⁴⁾によると①排出量(ごみ処理量)の抑制、②直接資源化量及び再生利用量の拡大、③集団回収量の拡大の何れかが必要となる。そのため自治体では住民の意識向上、システムの合理化が行われると考えた。ごみのリサイクル率はそれら環境への取り組みの成果を表す指標としてよく用いられるため、データとして選択した。

(4) 住宅における太陽光・太陽熱の導入率(%)

太陽光・太陽熱利用はバイオマスとともに地球環境に良いエネルギーとして利用が進められ、一般家庭への導入はバイオマスに比べて進んでいる。伊藤ら⁵⁾の導入意識についてのアンケートでは地球環境

への配慮が理由の一つとして挙げられており、住民の環境への理解度、関心度を見るために選択した。

3.4 データを用いたクラスター分析

3.3で挙げたデータについてクラスター分析を行った。Ward法と平方ユークリッド距離の組み合わせを選択し、Z得点で標準化を行った。分析対象は、データベースの欠損を除いた222市町村である。分析の結果、クラスター凝集経過工程の第一段階において26のクラスターに結合された。凝集経過工程の第三段階で表された6のクラスターのデータを表1にまとめた。

表1 クラスターごとのデータ

	クラスター-1	クラスター-2	クラスター-3	クラスター-4	クラスター-5	クラスター-6	
財政力指数	平均	0.741	0.742	1.021	0.660	0.355	0.474
	標準偏差	0.114	0.141	0.170	0.140	0.102	0.117
人口増減率(%)	平均	1.318	3.094	3.764	2.798	-7.785	4.369
	標準偏差	1.151	2.282	3.171	2.599	3.504	2.622
ごみのリサイクル率(%)	平均	18.79	19.63	23.69	68.52	21.32	19.94
	標準偏差	6.88	5.76	6.87	12.38	9.29	7.72
太陽熱利用率(%)	平均	9.3	11.8	7.5	13.9	1.1	6.9
	標準偏差	3.3	4.5	3.0	4.6	0.2	3.8
太陽光利用率(%)	平均	1.9	3.4	1.9	2.4	0.4	1.3
	標準偏差	0.5	0.9	0.5	1.5	0.2	0.7
合計市町村数	84	38	49	5	6	40	
バイオマスタウン数	5	8	4	0	2	6	

4. 考察

クラスターごとに各データの平均値に順位づけを行った場合、順位の平均値が低いクラスターが「システムの持続性を確保できる条件」をもつ市町村で構成されていると考えられる。クラスター3とクラスター4が2.4位と最も順位の平均値が低かったが、クラスター3には事業を長期に継続している牛久市が含まれていた。クラスター5では太陽熱・太陽光の利用率が低かったが、その理由が寒冷地による気象条件にあると推察される。気温や日照時間の小さい地域については正確に表現できていない可能性があるが、「システムの持続性を確保できる条件」を構成する要素をデータベースにより表現できていたと考えられる。

参考文献

- 1) バイオマス産業都市関係府省連絡会議(2014): バイオマス産業都市について(平成26年3月), http://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/b_kihonho/pdf/h2603_setumeisiryoyou.pdf(最終閲覧日2015年2月7日)
- 2) 森本英嗣、星野敏、九鬼康彰(2011): DEAを適用したバイオマス利活用の多基準評価、農業農村工学会論文集、79(2)、87-95
- 3) 農林水産省(2010): バイオマス活用推進基本計画 http://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/b_kihonho/pdf/keikaku.pdf、(最終閲覧日2015年2月7日)
- 4) 小林良邦(2005): 一般廃棄物(ごみ)のリサイクル率に関する一考察、東京都市大学環境情報学部紀要第六号
- 5) 伊藤雅一、小田拓也(2012): 全国アンケート調査による太陽光発電システムに関する導入意識とコンジョイント分析、エネルギー・資源学会論文誌 vol33, No.6