

バイオマス利用のための再資源化施設の配置評価手法

Evaluation method of recycle facility location for biomass usage

島 武男*, 小川 茂男*, 吉迫 宏*

SHIMA Takeo, OGAWA Shigeo, Yoshisako Hiroshi

1. はじめに

現在、国の施策としてバイオマス資源利用の促進が求められている。バイオマス資源利用システム内には、発生と還元利用の需給量のギャップ、時間的ギャップ、空間的ギャップが存在し、システムの効率的な運営計画のために、これらのギャップを把握し、適切に減少させる必要がある。本手法は、三つのギャップの中で特に空間的ギャップに着目し、GISを利用して空間的ギャップを定量化し、評価するためのものである。

2. 研究方法

1) バイオマス資源利用システムとは、発生源、再資源化施設、還元利用地より構成され、発生源から排出される家畜糞尿等を再資源化施設で堆肥やエネルギーといった資源に変換し、利用するシステムのことである(図1)。本手法では、つくば市の畜産を事例として、畜産糞尿-再資源化施設-還元利用地(畑地)を対象とした。

2) 施設配置を計画する上で問題となる空間的ギャップを定量化するために、リソースマイル(RM)を指標とした。リソースマイルが大きいと、発生源と再資源化施設、再資源化施設と還元利用地間の輸送労力が大きくなる。

$$RM(t \cdot km) = RM1 + RM2$$

RM1: 家畜糞尿重量(t) × 発生源から再資源化施設までの最短道路距離(km)

RM2: 堆肥重量(t) × 再資源化施設から還元利用地までの最短道路距離(km)

3) 発生源の位置は集落の重心、還元利用地の位置は集落ごとの畑地の重心とする。最短道路距離はGISを用いたネットワーク解析より求めることができる(図2)。発生量や還元利用量の基本データとなる家畜頭数や畑面積は、統計資料や地図データより求めた。

3. 結果の概要

1) 設定した原単位で窒素収支を算出すると、つくば市全体で窒素収支は負の値となり、堆肥化して畑地に還元を行う系で循環利用(投入)が可能であることが分かる。集落単位でも、ほとんどの集落が、集落内で循環が可能であった。その中で窒素過剰集落が4ブロックあった。

2) 窒素の過剰な4ブロックのエリアの重心に再資源化施設を仮想した場合(ケース1)と、4ブロックの各エリアの重心に再資源化施設を仮想した場合(ケース2)についてRMを計算した(図3)。ケース2では、ケース1の1/3のRMとなった(図4)。また、集落間のRMの格差がケース1では大きく、各集落から再資源化施設までの輸送労力に不均衡が生じ、各農家が輸送する場合はその対策が求められる(図5)。

3) さらに道路のネットワーク解析を直線距離に置き換えて、空間解析を簡便に行うことが可能か検討した。その結果を図6に示す。つくば市の道路状況において、畜産糞尿発生元、仮想の堆肥化施設、還元利用地各区間の道路距離と直線距離の相関が高い。よって直線距離を用いた簡便な手法でもRMの算出は可能であることが分かった。

4. おわりに

本手法は、バイオマス利用を計るために解消すべき三つのギャップのうち軽視されやすい空間的ギャップに着目したものである。既存の統計資料と原単位を用いてGISで窒素収支を表示させることにより、対象地区の空間的ギャップを容易に理解することが可能となり、それをふまえて再資源化施設の配置を仮想し、空間的ギャップを定量化することができた。バイオマス有効利用のためには、本手法で解析した空間的ギャップと、需給量のギャップ、時間的ギャップ、コストの検討等を組み合わせて検討することが必要である。

* 農業工学研究所 土地資源研究室 National Institute for Rural Engineering Lab of Rural Land Resources

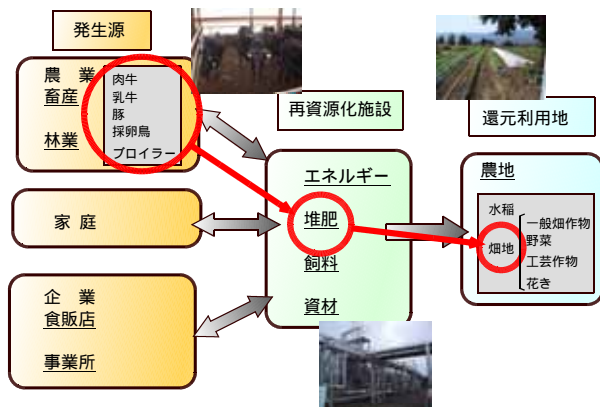


図1 バイオマス資源利用システムの概要図

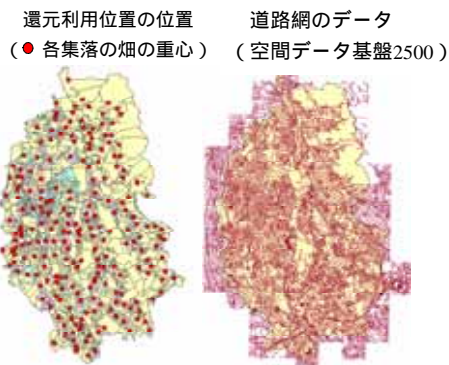


図2 還元利用地の位置と道路網データ

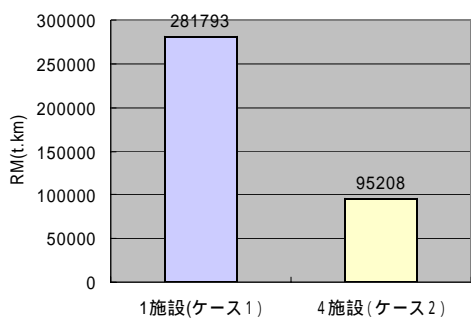


図4 施設数の違いによる RM の比較

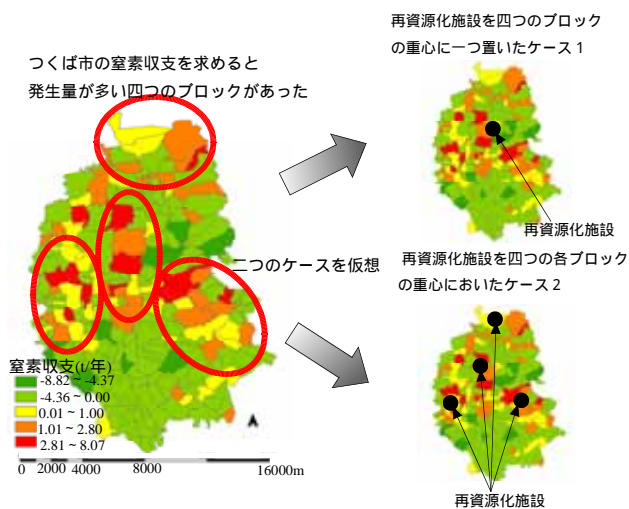


図3 つくば市各集落の窒素収支と計算ケース

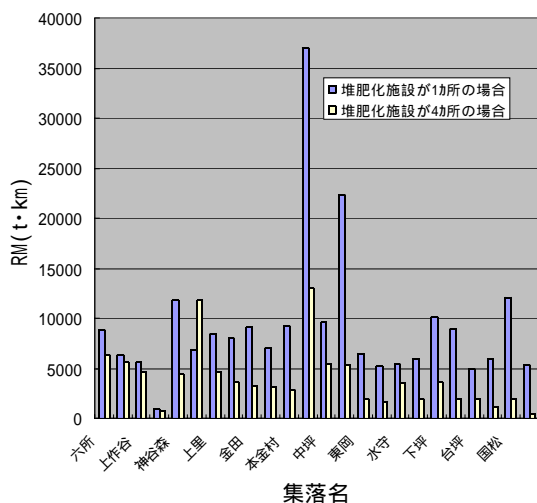


図5 発生源集落から再資源化施設までの RM1 比較

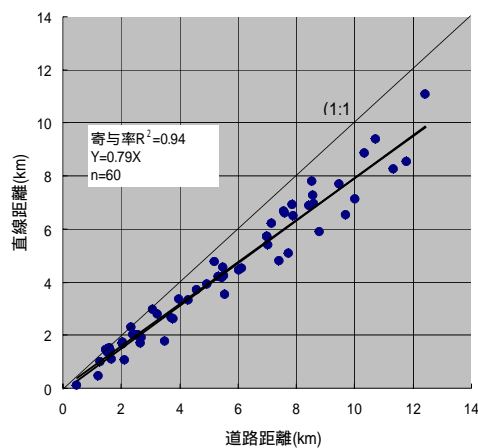


図6 道路実距離と直線距離の相関

引用文献等：島武男、小川茂男、吉迫宏、バイオマス資源循環システムの空間分布解析、シンポジウム「地域バイオマス利活用推進に向けたチャレンジ」資料、pp.77～87、(2004)。