

第 部門

地方都市において発生する生ごみ処理施設の農業公園内施設整備構想に関する研究

立命館大学	正会員	春名 攻
パナホーム(株)	正会員	岸 由祐
立命館大学大学院	学生員	藪田 祐子
立命館大学	学生員	中島 弘樹

1. はじめに

現在の社会動向に注目すると、事業系廃棄物に対してはリサイクル関連法案の成立、一般社会においては家庭ごみの分別排出、地方自治体によるごみ処理システムの合理化における回収・処理に関する体制の整備等、循環型社会への進展が着々と進みつつある。しかしその一方で、排出される廃棄物の内容の多様化に伴い、処理方法の多様化の進展も著しく、合理的処理システム化の問題は大変複雑なものとなっている。その中でも、特に生ごみに関しては有機性資源であるにも関わらず、焼却処理され燃焼の非効率化を招いている。また、生ごみの分別するには住民の協力と生ごみ問題についての意識向上が不可欠となってくる。

2. 本研究の概要

現在、可燃性ごみの約 3 割を占める生ごみについては、従来農業資材として飼料や肥料として利用されてきたが、都市化の進展、農村労働力の減少、廃棄物の質の変化など様々な要因から、有機物の物質循環の輪が途切れ、そのほとんどが焼却処理されている状況にある。さらに生ごみは組成の大部分が水分であるため低温焼却を引き起こしダイオキシンの発生原因にもなっている。また、生ごみを有機性再生資源として利用するにあたっては農業地が減少する中で、その利用先の確保が大きな課題となっている。そこで、農業に目を向けると、青年の農業離れによる農業人口の減少、農業労働力の高齢化・都市部への流出、耕作放棄地の増加などにより、地方都市における農業生産力は衰退の一途を辿っている。これに拍車を掛けるように経済の「国際化」の進展によって、輸入食料・食品が増加し、農業の縮小再生産の方向が強化されている。また、生ごみ処理施設

設立地に関しては、臭気等の問題が生じ、都市部に立地させる事は不可能であるため、田園地帯に立地する事が有効であると考えた。田園地帯に立地させることにより、出来た堆肥をその地域内で堆肥として消費する事ができ、有機農業を契機とする農業振興が可能であると考えられる。こうした背景を受け、本研究では、地方自治体の自区域内における再生資源の利用先確保と農業振興のための一つの有効方策として、農業公園に着目した。ここで述べる農業公園とは、農業を核とした第一次産業、農作物を加工する第二次産業、観光農園による第三次産業など各種産業の活性化を目的とした施設と定義したものである。そこで、生ごみ処理施設を農業公園内に立地させ、階層的処理システム整備を行うために、生ごみ処理システム整備計画モデルの開発およびモデル分析を通し、生ごみを安全かつ適正に処理するための処理施設の有効性を示すための方法論を検討することを目的とする。

図1 主体間構造連

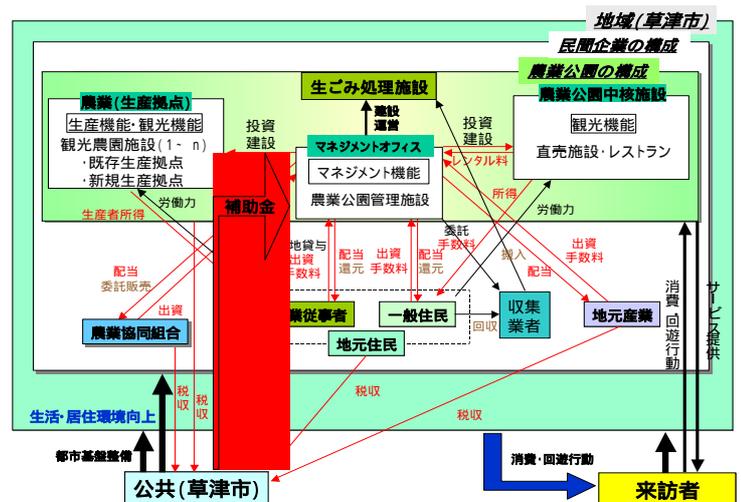
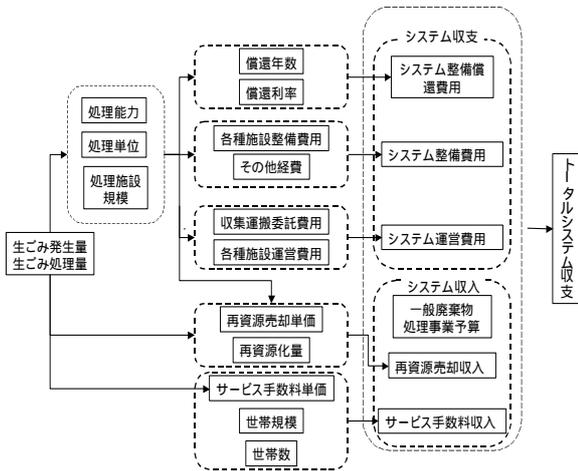


図2 システム収支算定概念図



### 3. 生ごみ処理施設整備計画モデルの定式化

#### 【目的関数】

$$\sum_{t=1}^T f(t) \quad Min$$

#### 【制約条件】

$$f(T) \leq 0 \quad (T \text{ 期での償還制約})$$

$$T_s \leq T_l$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J w_i^j \leq w_{i \max}^j \quad \sum_{t=1}^T g(t) \leq G$$

#### 【初期条件】

$$f(0) = 0 \quad x(0) = 0 \quad g(0) = 0$$

$f(t)$ :  $t$ 期でのトータルコスト

$$f(t) = h(t) + u(t) + s(t) + r(t) - c(t)$$

$h(t)$ :  $t$ 期での建設費用

$u(t)$ :  $t$ 期での運営費用

$s(t)$ :  $t$ 期での収集運搬費用

$c(t)$ :  $t$ 期における生ごみ処理に対する収入

$r(t)$ :  $t$ 期における利息

$T_s$ : 建設されてからの年数

$T_l$ : 耐久年数

$w_i^j(t)$ :  $t$ 期における施設の種類  $i$ 、設置場所  $j$ への搬入量

$w_{i \max}^j$ :  $t$ 期における施設の種類  $i$ 、設置場所  $j$ への搬入量で処理限界量(収集運搬モデル段階でクリアされる)

$g(t)$ : 各期の埋め立て量

$$g(t) = \sum_{ij} w_{ij}^j(t) \cdot \dot{v}_i^j(t) \quad (t)$$

$w_{ij}^j(t)$ :  $t$ 期における施設の種類  $i$ 、設置場所  $j$ への搬入量

$\dot{v}_i^j(t)$ : 施設  $ij$ の残渣率

$(t)$ : 収集ごみから利用可能ごみ抽出の際の減量率

### 4. 草津市生ごみ処理施設整備に関する実証的検討

#### 施設立地図



施設立地場所である草津市山田地区においては広大な田園地帯が広がっており、中心産業が農業であるが、先に述べたようこの地域においても農業の衰退による荒廃地の増加がみられる。この地において農業振興を行う一つの施策として農業公園の立地が適していると考えられる。

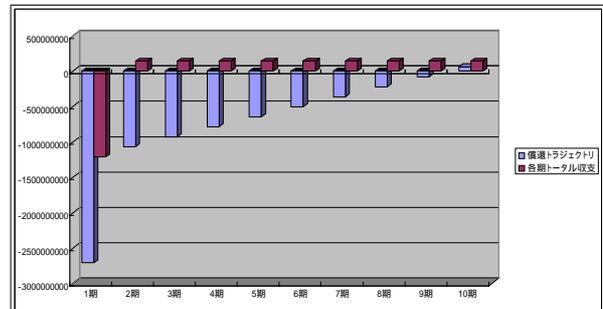


図3 各期におけるシステム収支推移

収入に関して手数料と堆肥売却によるものとした。また、草津における堆肥販売収入はアンケートより全世帯の約4割が要すると思われ、堆肥300円/15kgで販売したと仮定した。

### 5. おわりに

本研究では農業振興のための生ごみ処理システム整備計画という観点から実証的検討を行った。しかし、本研究ではコンポストが農業公園に与える利益を考慮していないため、利益が上がれば、上記の償還はより早く完了するものと考えられる。そのため、今後は公園内における農作物を有機栽培にする事による利益の考慮が必要である。また、生ごみの堆肥化だけでなく、バイオ発電により、施設電力供給することによる経費の削減など、生ごみを有効で多様な処理方法を検討するも研究していかなければならない。