

低密人口地域における廃棄物処理の広域化に関する研究

鳥取大学工学部社会開発システム工学科 学生会員 ○ 井田美子
鳥取大学工学部 正会員 細井由彦, 増田貴則, 赤尾聡史
境港市役所 正会員 難英樹

1 本研究の背景と目的

廃棄物処理の広域化が推進されるきっかけとなった、「ごみ処理の広域化計画について」(平成9年5月28日 厚生労働省生活衛生局水道環境部環境整備課課長通達)という通達が出されてから10年が経過した。この10年の間に、広域化を実現した地域もあれば、未だ計画段階の地域もある。特に低密人口地域では、今後、都市部よりも人口減少や財政の悪化が予想され、広域化の範囲や広域化後の施設位置を決定するのが難しい。

そこで本研究は、低密人口地域の一般可燃ごみ処理の広域化について、運搬費と焼却処分費を合わせた総費用の面から、適切な広域化範囲や広域化後の施設位置を検討することを目的とした。また、広域化範囲や広域化後の施設位置によって、具体的にどのくらい総費用に違いが出るか検証するため、鳥取県西部地域の9自治体をケーススタディとして使用し、どのような広域化シナリオが適切か比較・検討を行った。

2 研究方法

本研究は、表1に示す費用のみを考慮するものとし、図1に示す流れで行った。

表1 考慮した費用

- ①収集運搬費
・家庭から中間処理施設までの運搬費用
・残渣等の、中間処理施設から次の処理施設までの運搬費用
- ②中間処理費用

アンケートは、ケーススタディを行う際、対象地域にある焼却施設の、単位投入量あたりの焼却処分費を導くために用いた。アンケートで調査した内容は、処理施設への投入量と処分費の実績値である。広域化のシミュレーション手段は、表1に示す費用を、後述する(1)(2)の方法で計算した。そして、(3)で述べる広域化シナリオの決定方法に基づき決定したシナリオの下で、シナリオごとに各費用を求め、合計して比較し、最適な広域化シナリオを検討した。

(1)運搬費

MapInfo を使用して各処理施設間の距離を求め、それを基に、収集車・運搬車の運搬能力、燃費、燃料代を与えて算出した。

(2)焼却処分費

各焼却施設の処分量・処分費を調べて、投入量あたりの焼却処分費を求める費用関数を求め、この費用関数に広域化シナリオによって変化する投入量を入れて処分費をシナリオごとに算出した。費用関数の導出には、各焼却施設の処分量・処分費をグラフ化し、1次近似もしくは2次近似をとった。

(3)広域化シナリオの決定

今回は、感覚的なものに頼った。ケーススタディを行うにあたっては、既存施設の耐用年数、規模、処理対象地域の人口を考慮し、数個に決めることとした。

3 ケーススタディ

ケーススタディでは、鳥取県西部地域(総面積:1207.98km²)を取り上げた。この地域は市町村合併が行われたが、一般廃棄物処理は旧市町村単位の14自治体に分かれて行われている。本研究では、以降、旧市町村名で論じていく。

図3に現在の可燃物処理フローを示す。焼却施設数は8施設であり、スラグ化ができる灰溶融施設も1施設ある。焼却施設のうち、米子市にあるものは灰溶融までできる焼却施設である。



図2 対象地域地図

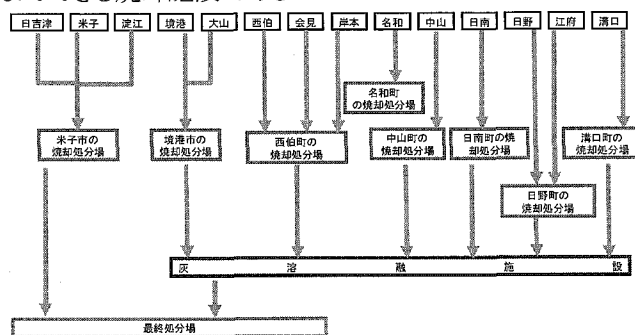
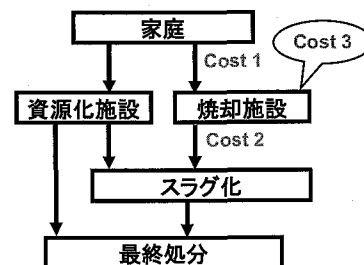


図3 現在の可燃物処理フロー

対象地域内で最も人口が多いのは米子市で、約14万人である。同市は、可燃性廃棄物排出量も最も多い。2番目に人口が多いのは境港市で、約4万人であり、可燃性廃棄物排出量も2番目に多い。この2市以外は、1万人に満たない自治体である。

このような対象地域の特徴をふまえ、本研究では図4に示す処理体制を前提とし、考慮する費用は図4中のCost1(家庭から焼却施設までの収集・運搬費)、Cost2(焼却灰を灰溶融施設まで運搬する運搬費)、Cost3(焼却処分費)の3つとした。広域化は、焼却処理施設の統廃合としてとらえた。また、灰溶融施設は既存のものを使用するとし、焼却施設も同様に、増築・改良はしないものとした。

図4 本研究で前提とする処理体制



シナリオは、5つ設定し以下のようにした。

- Case1(焼却処理施設数 1): 灰溶融までできる米子市の焼却施設1つのみで、対象地域内の廃棄物を全て処理する場合である。
- Case2(焼却処理施設数 2): 米子・淀江・日吉津・境港・大山が米子市にある焼却施設を使用し、残りの自治体は新施設を建設して利用する。
- Case3(焼却処理施設数 2): 米子・淀江・日吉津が米子市にある焼却施設を使用し、境港・大山を含む他の自治体は、新施設を建設して利用する。
- Case4(焼却処理施設数 5): 市町村合併に最も近い形

で焼却施設を統廃合する。米子・淀江・日吉津は米子市にある施設で、境港・大山・名和・中山は境港市にある施設で、日野・江府は日野町にある施設で、西伯・会見・岸本・溝口は西伯町にある施設で、日野町は現状同じ施設でそれぞれ処理を行うものとする。

- Case5(処理施設数 8):現状のまま 8 施設で処理する。

これらのシナリオの下、2010 年から 2030 年まで人口を変化させて費用がどのように変化するかを見た。2010 年から 2030 年の間は、どの地域も人口が減少することが予測され、対象地域全体では、図 5 のように変化していくと考えてケーススタディを行った。

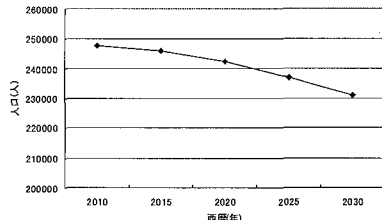


図5 対象地域の人口変化予測

4 結果

図 6 に、シナリオの変化によって現状よりも増加する、家庭から焼却処理場までの運搬費の増加分が、5 年ごとにどのように変化するかを示す。この図より、家庭から焼却処理場までの追加運搬費は、Case4 以外の全てで 2010 年よりも明らかな減少が見られることがわかった。Case4 では、2010 年の時点で他のどのシナリオよりも追加費用が少ない。

図 7 は、焼却処理施設から灰溶融施設までの運搬費用の変化を、5 年ごとに示したものである。焼却灰を次の処理場に持っていく必要のない、米子市にある焼却施設を利用する自治体が多いシナリオほど運搬費は少ない。Case3 の 2010 年から 2015 年にかけての大幅な減少と、Case4 の 2015 年から 2020 年にかけての減少は、人口の減少によって可燃性廃棄物量が減少していき、それに伴って焼却灰の運搬回数がそれぞれの時期に 1 回分減ることによるものである。

図 8 は、焼却処分費の変化を 5 年ごとに示したものである。全てのシナリオで、年々減少していくことがわかった。施設数が少ないシナリオ順に焼却処分費がどの年も少ないことから、スケールメリットが発生し、焼却処分費が減少することがわかった。

図 9 は、焼却処分場から灰溶融施設までの運搬費用を、2010 年から 2030 年まで合計し、シナリオごとに示した図である。灰溶融までできる米子市にある焼却施設のみを使用する Case1 は、0 である。同じ施設数であるのに差が出た Case2 と Case3 は、対象地域内で 2 番目に排出量が多い境港市が、米子市にある焼却施設で処理するかしないかの違いにより、これだけの差が出たと考えられる。

図 10 は、2010 年から 2030 年までの焼却処分費合計を、シナリオごとに示したものである。この図からも、Case1 が最も少なくなっていることから、やはりスケールメリットによる焼却処分費の減少があることがわかった。

図 9 と図 10 より、焼却処理費と焼却処理施設から灰溶融施設までの運搬費のみを考えると、Case1 が最もよいことがわかる。現状の処理施設数を維持するよりも、処理施設数を少なくしたほうが、今後 20 年間に掛かる費用は少ないことがわかった。

5 まとめ

低密人口地域の可燃物処理に着目し、焼却処理施設の位置と数の関係から、適切な広域化方法を検討した。

鳥取県西部地域では、現状の処理施設数で処理をし続けるより施設数の数を少なくしたほうが、費用が少なくできることがわかった。

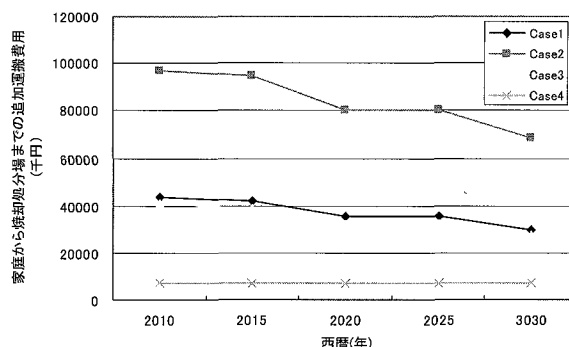


図6 家庭から焼却処分場までの追加運搬費用 (時系列変化)

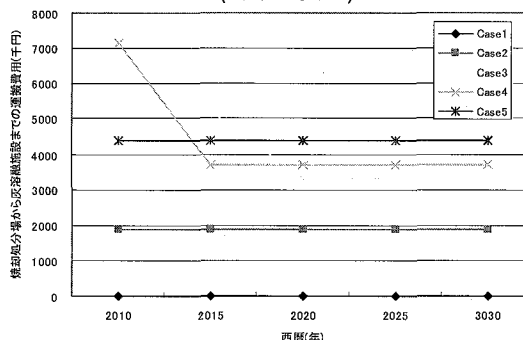


図7 焼却処分場から灰溶融施設までの運搬費用 (時系列変化)

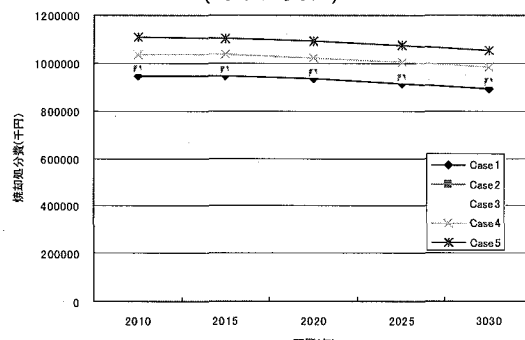


図8 焼却処分費(時系列変化)

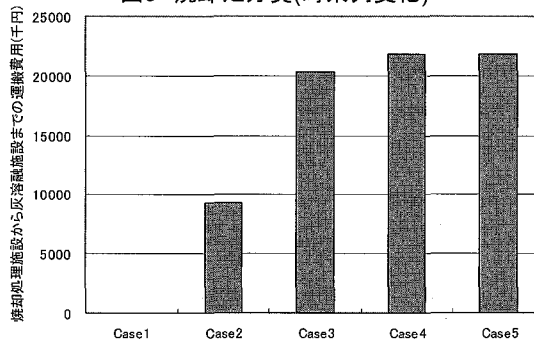


図9 焼却施設から灰溶融施設までの運搬費用

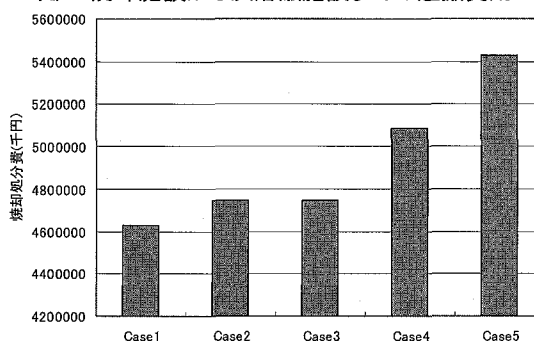


図10 焼却処分費