一般廃棄物広域収集におけるエネルギー効率化に関する研究
—愛知県豊橋市、田原市を例にして—

豊橋技術科学大学　正会員　○後藤　尚弘
豊橋技術科学大学　非会員　　栗原　啓斗

1.　緒言

1997年、旧厚生省から各都道府県に、ダイオキシン類排出量削減、サーマルリサイクルの促進の観点から、「ごみ処理広域化」（以下広域化）を管下市町村に指導を行うことが通達された。しかしながら、愛知県では現時点において、対象地域のうち広域化を達成したのは約23%に過ぎない。その原因として、ごみ焼却施設の更新時期が各市町で異なっていることや、収集・運搬距離の延伸に伴ったCO_2排出量や運搬経費の増加などが挙げられる。循環型社会形成推進交付金の対象が高効率ゴミ発電等となっていることから、今後の廃棄物処理システムにおいて広域化は優先すべき事項の一つであろう。しかしながら、広域化、特に人口密度が低い地域における廃棄物処理システム全体に及ぼす効果についての検討はまだ不十分であろう。

本研究では、可燃性一般廃棄物広域収集のエネルギー消費、コストを推計し、広域化における効果的な処理方法を検討することを目的とする。

2.　研究方法

2.1　対象地域

対象地域は愛知県豊橋市（人口約 38 万人）と田原市（同 6 万人）である。現状では、豊橋市はガス化溶融施設（400 t /日、平成 14 年度稼働）とストーカ式焼却施設（150 t /日、平成 3 年度稼働）を、田原市は流動床式炭化施設（60 t /日、平成 17 年度稼働）を所有している。豊橋の廃棄物焼却量は年間約 11 万トン、田原市は年間約 2 万トンである。豊橋市では廃棄物を溶融後約 7000 トンのスラグが発生し、田原市では 900 トンの炭化物を生産している。豊橋市は生ごみを分別収集し、下水処理場へ運び下水汚泥と混ぜてメタン発酵をするサーマルリサイクル施設を建設することを決定している。

2.2　シナリオ設定

本研究では収集・運搬に関して５つのシナリオを検討した。A. 現状、B. 豊橋市に全て運搬、C. 田原市に全て運搬、D. 燃えるごみ、生ごみを別の曜日に分別収集後、豊橋市に全て運搬、E. D に加え田原市に中継施設を設置とする。施設及び小型、大型の収集車は全て更新するものとした。図 1 にシナリオ E の物質フローを示す。

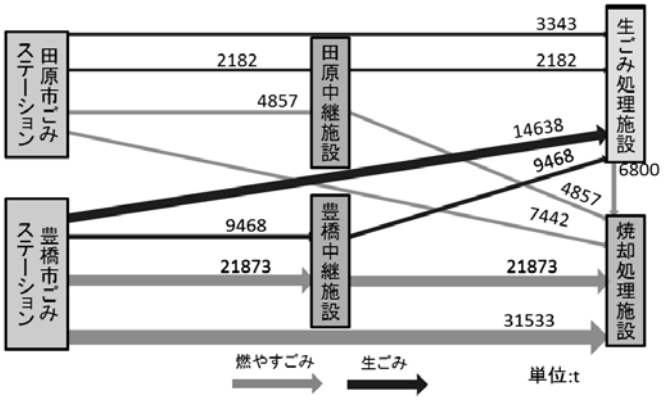

図-1　シナリオEの物質フロー

表-1　本研究で検討したシナリオ

		分別		焼却処理		生ごみ処理	中継施設	
シナリオ	広域収集	焼却ごみ	生ごみ	豊橋	田原	豊橋	豊橋	田原
A	×	○	×	○	○	×	○	×
B	○	○	×	○	×	×	○	×
C	○	○	×	×	○	×	○	×
D	○	○	○	○	×	○	○	×
E	○	○	○	○	×	○	○	○

2.3　可燃系一般廃棄物収集・運搬

愛知県豊橋市、田原市を対象に 2010 年度における、可燃系一般廃棄物収集・運搬からの CO_2 排出量およびコストを推計し比較･検討を行った。式(1)、

(2)は Fujii et al[1)]、松藤[2)]から引用した。

$TCO_2 = VRCO_2 + VCO_2 + ICO_2 + FRCO_2$ (1)

TCO_2：総 CO_2 排出量(t-CO_2/年)

$VRCO_2$：収集車走行時 CO_2 排出量(t-CO_2/年)

VCO_2：収集車製造時 CO_2 排出量(t-CO_2/年)

ICO_2：施設建設時 CO_2 排出量(t-CO_2/年)

$FRCO_2$：施設運転時 CO_2 排出量(t-CO_2/年)

$TC = PE + FC + VE + IC + RC$ (2)

TC：総コスト(百万円/年)

PE：人件費(百万円/年)

FC：燃料費(百万円/年

VE：収集車車両購入費(百万円/年)

IC：施設建設費(百万円/年)

RC：施設運転費(百万円/年)

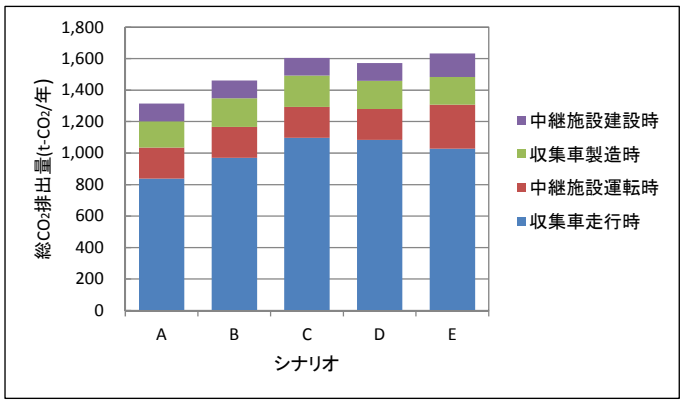

図-2 収集・運搬における総 CO_2 排出量

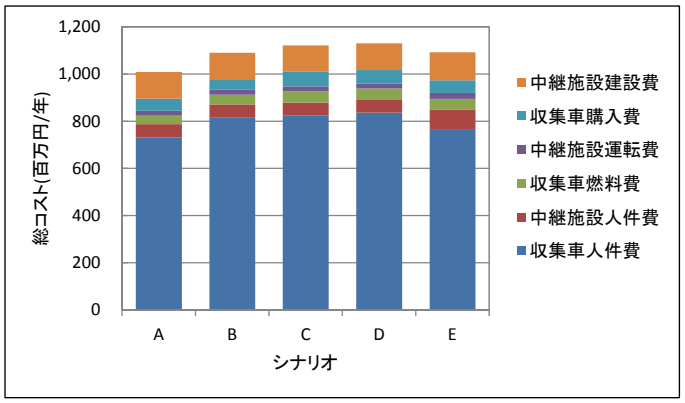

図-3 収集・運搬における総コスト

3. 結果及び考察

可燃系一般廃棄物収集・運搬における CO_2 排出量およびコストの推計結果を図 2、3 に示す。

最も CO_2 排出量が大きいのはシナリオ E、最もコストが大きいのはシナリオ D であった。

、E はシナリオ A と比べ、CO_2 排出量、コスト共に増加している。シナリオEはシナリオDに比べて収集頻度が増加することによって総収集距離は長くなるが、収集車両が少なくなるために全体の CO_2 排出量、コスト共に減少している。シナリオ D に比べてシナリオ E の CO_2 排出量が増加した理由として、田原市の廃棄物排出量が少ないために大型の中継輸送車の使用回数が減少することが考えられる。

シナリオ E ではシナリオ D に比べコストは減少するが、CO_2 排出量は増加することから、燃えるごみ、生ごみの分別を行い 1 日の廃棄物排出量を少なくすることで CO_2 排出量、コスト双方で低減ができると考えられる。本研究の結果は収集・運搬時のみの推計によるものであり、今後は発電などのサーマルリサイクルを考慮する予定である。

4. 結言

広域化に対応した、可燃系一般廃棄物の収集・運搬における CO_2 排出量およびコストの推計を行った。燃えるごみ、生ごみの分別を行い 1 日の廃棄物排出量を少なくすることが効果的な広域化の処理方法であると考えられる。

謝辞

本研究は環境省環境研究総合推進費（3K143016）によって実施された。ここに謝意を表す。

参考文献

1) Minoru Fujii、 et al. Regional and temporal simulation of a smart recycling system for municipal organic solid wastes、 Cleaner Production、 Vol78、 208-215、 2014

2) 松藤 俊彦 都市ごみ処理システムの分析・計画・調査 技報堂出版 2005