

ごみ処理広域化計画における地区集約の適正規模に関する検討

東京都立大学大学院 ○正会員 荒井 康裕
東京都立大学大学院 正会員 稲員 とよの
東京都立大学大学院 フェロー 小泉 明

1. はじめに

環境問題の中で最も身近である廃棄物処理問題に関し、隣接する市町村等が互いに連携し、共同でごみ処理事業に取り組む「ごみ処理の広域化」が検討されている。しかし、広域化処理計画の策定に当たっては、財政的な効率性の観点から適切な施設規模の設定を検討することが求められる¹⁾。本稿では、ごみ処理の広域化計画を取り上げ、地区の統合・再編化に関する適正規模の検討を試みる。地区集約の設定方法及びその効率性に関して、地区の連携によって形成される組合せ（集約パターン）の下でのごみ処理費用を試算し、集約規模の大きさ（集約度の高さ）と総費用との関係を明らかにする。また、集約される小規模地区の帰属性に着目した考察も行う。

2. 対象地域の概況及び地区の隣接関係

本稿の対象地域は、東京都の多摩地域において人口が多く、面積の小さい自治体が密集する東部地域である。地域の総面積は約280km²、総人口およそ220万人程度の規模を有する。AからKまでの市及び広域事業組合から成る11の処理地区（以下「地区」と呼ぶ）で構成され、現行のごみ処理システムは各々の地区単位で個別に処理が実施されている。当該地域においては、焼却処理施設での運転管理の安定化等を図る上で、隣接する地区が連携し、ごみ処理の広域化（集約化）を総合的かつ計画的に推進することが必要とされる。対象地域に属する各地区の隣接関係を図-1のグラフに図示する。

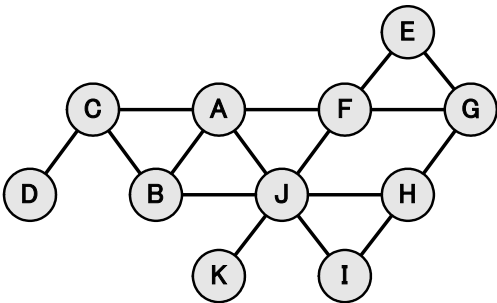


図-1 地区の隣接関係

3. 集約パターンの設定

対象地域内にある複数の地区をどのように統合・再編し、またその集約化される区域をどの程度の規模にするかを決定することはごみ処理の広域化計画を策定する上での重要な検討課題とされる。地区を組み合わせる集約パターンの設定には、地域的なつながりをクラスター分析により数量化し、階層的に地区のまとまりを設定する方法等がある。本稿ではごみ排出量の多い大規模地区を集約化の中核（コア）と位置付け、その周辺に点在する中・小規模地区を集約化させる策を「コア集約戦略」と定義し、表-1に示す具体的な手順により複数の集約パターンを体系的に設定する。また、この手順により定めた対象地域内のコア地区と、その下で考え得る集約パターンの組合せの総数を表-2に示す。

表-1 「コア集約戦略」の手順

1	地区統合・再編の中核となる特定の地区を「コア地区」と定義し、このコア地区に他の地区を集約する。
2	コア地区の設定数は、現状の処理施設への搬入量の多い地区から段階的に変化させ、設定したコア地区と他の地区の組合せを「集約パターン」とする。
3	コア地区単独による処理体制を可能とした上で、コア地区に該当しない地区は必ずコア地区に帰属し、コア地区を含むある1つの集約パターンに統合・再編されるものとする。
4	ただし、1つの集約パターン内に2つ以上のコア地区を含むこと、並びにコア地区に該当しない地区同士が連携し、1つの独立した集約パターンを形成することは認めない。
5	コア地区の対象となる地区は、処理規模が100[トン/日]以上に相当する地区とする。
6	統合・再編後に建設される新たな処理施設の立地場所は、一律各集約パターンの図心に設置されるものとする。

表-2 コア地区及び集約パターンの組合せ数

集約度の高さ	コア地区の設定数	コア地区	集約パターンの組合せ数 [通り]
高い ↑ ↓ 低い	2	J, G	24
	3	J, G, F	36
	4	J, G, F, C	42
	5	J, G, F, C, I	42
	6	J, G, F, C, I, H	14
		計	158

【キーワード】 ごみ処理 広域化計画 適正規模 地区集約

【連絡先】 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 東京都立大学大学院工学研究科 TEL.0426-77-2788 FAX.0426-77-2772

4. 集約化の効率性に関する分析結果及び考察

4-1. 費用関数による試算結果

3.で定めた計158通りの集約パターンに対し、各々の建設費、処理費及び収集費を試算し、集約化の効率性を経済的な視点より検討するものとする。なお、試算に際しては、既往の研究成果より得られた費用関数²⁾を用い、中間処理施設の処理形式として焼却処理方式を採用した場合について考える。

コア地区の設定数別に最も総費用が安価となる集約パターン^①の総費用、及びその内訳を表-3に各々示す。計158通りの組合せの中で、当該地域の適正規模としてコア地区の設定数を4地区とする図-2の集約パターンが選択された。この結果は、現行の11地区で個別に行われているごみ処理体制に対し、処理単位の数を約3分の1に集約化させた場合に相当するものである。

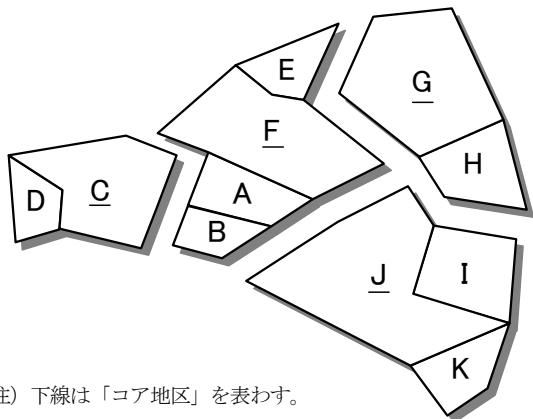
4-2. 小規模地区の帰属性に関する考察

4 コア地区数となる集約パターン（計 42 通り）の内、最適解（図-2）を含む総費用が安価な上位 10 通りのパターンを対象にし、コア地区に集約される小規模地区の帰属性に着目した考察を行う。具体的には、集約化を図る上で結果を大きく左右する地区とそうでない地区とを識別し、コア地区と小規模地区との結び付きに関する強弱を定量化することを目的とする。各集約パターンの特徴に関し、地区間の連携の有無を 0-1 で表現する隣接行列

表-3 コア地区設定数別の最小費用

コア地区 の設定数	2	3	4	5	6
総費用	172.9	169.8	165.8	167.4	173.5
建設費	28.3	31.8	34.5	36.6	38.5
処理費	64.2	65.4	66.3	66.9	67.4
収集費	80.4	72.6	65.0	63.9	67.6

單位：[億円/年]



注) 下線は「コア地区」を表わす。

図-2 適正規模となる集約パターンの組合せ

表-4 連結頻度マトリックス

[illegible]

を用いて記述した後、連結関係を全く有しない場合から全ての集約パターンにおいて連結関係を有する場合までを 0～10 の数値に集計した結果を「連結頻度マトリックス」(表-4)として示す。

コア地区を除く 7 地区の連結関係に着目すると、まず地区 A の集約動向は、地区 F への統合・再編が組合せの数として最も多く、地区 C 及び J へ集約化される組合せは少ない。地区 B では、地区 C 及び J への連結頻度が同数となっている。地区 E に関しては、コア地区 F 及び G と連結する選択肢を有するが、対象 10 パターンの全てにおいてコア地区 F へ集約する組合せとなっている。地区 H は、コア地区 G 及び J と連結する組合せに対し、前者に集約する組合せに全てとなっている。地区 I の集約動向は、コア地区 J に集約する組合せの数が多いが、地区 H と共にコア地区 G へ集約する組合せも考えられる。なお、地区 D 及び K は、コア集約戦略により常に地区 C 及び J へそれぞれ集約される。以上より、地区 E 及び H のように特定のコア地区へ集約することが望ましい地区と、地区 B 及び I のようにその集約が全体の結果に大きく影響せず、集約化の決定に対して柔軟性をもつ地区との 2 つに大別できることが示された。

5. おわりに

本稿ではごみ処理広域化計画に対し、地区集約の適正規模に関する検討を行った。ごみ処理費用の試算により集約規模の大きさと効率性の関係を把握すると同時に、集約化における各地区の帰属性を示すことができた。

【参考文献】

- 1) 東京都：東京都ごみ処理広域化計画，清掃局環境指導部，1999
- 2) 荒井康裕，手島顕之，稲員とよの，小泉明：整数計画法による都市ごみの広域処理に関する最適化モデル分析，第13回廃棄物学会研究発表会講演論文集Ⅰ，pp.179-181，2002