

②広域モデル地域の設定の背景

人口規模の大きい地域（政令都市～中規模都市、全国で約230都市）に於てはごみの排出量も多く、既に広域化の要件を達成しているともいえる。一方で、人口規模の小さい地域（小規模都市～町村規模、全国で約3050）に於てはごみの排出量が少なく、広域化を行わないと効率的な施設整備や環境保全、さらには有効利用が行えないため、広域化の必要性は高いといえる。

このため、「人口（18～5万人）程度の中・小規模都市の周囲に人口1万人程度の町村が連携」する地域をモデルに設定した。このような地域は、概ね下記のような特長を有している。

- ・地方の中核都市と小規模町村との連携
- ・中核都市の性格は、商業都市型で、周辺町村は農山漁村型が多い
- ・中核都市は人口密度が高いが、周辺町村の人口密度は低く、中核都市は単独でも最低規模の焼却施設は可能と考えられるが、地域のごみ処理の効率化及び公害防止の観点から広域化を図る必要有
- ・代表的な都市例：中核都市は全国に約650都市
町村は人口密度320人/km²程度で全国に約2600

③検討対象モデル地域の選定

広域検討対象モデル地区として、現在も事務組合によりごみ処理を実施しているが、焼却・溶融を実施しようとする場合、その事務組合だけでは処理規模が100トン/日に達せず、隣接する他の事務組合と広域体制の再構築が必要となる地域を選定した。具体的には、A県下の4つの一部事務組合で構成されている1市16町を取り上げた。それらの4つの事務組合構成市町は、いずれも隣接しているが、その広域化を以下の3種類に分類して検討した。

類型1：中規模都市を中心に小規模町村とで事務組合を構成するパターン

（下図のA1とA2事務組合を併せたケース）

類型2：小規模町村で事務組合を構成するパターン

（下図のB1とB2事務組合を併せたケース）

類型3：より広域化を進めるパターン（A1、A2、B1、B2を併せたケース）

④まとめ

a. 中継輸送体制のモデル化

既に広域化の課題でも述べたように、広域化の経済性を評価する上で輸送コストが大きな因子を占めることが予想される。図6-1は、直接輸送費と中継輸送費^{※)}からみて、直接輸送と中継輸送の最適ゾーンを図示したものである。ごみ収集量にもよるが、ごみ輸送距離が10km以下なら直接輸送が有利といえる。

本調査で取り上げた検討対象モデル地域は、ごみ収集量が10 t/日以上でかつごみ輸送距離も30kmを超えることから、広域化に伴い、各市町村単位で分別収集されたごみは、積替保管され、大型車両などによりごみ処理施設などへ中継輸送されることとなる。そこで、ごみ分別収集と中継輸送システムについては、現実的な方式として車両輸送とし、それらを以下の様に設定する。

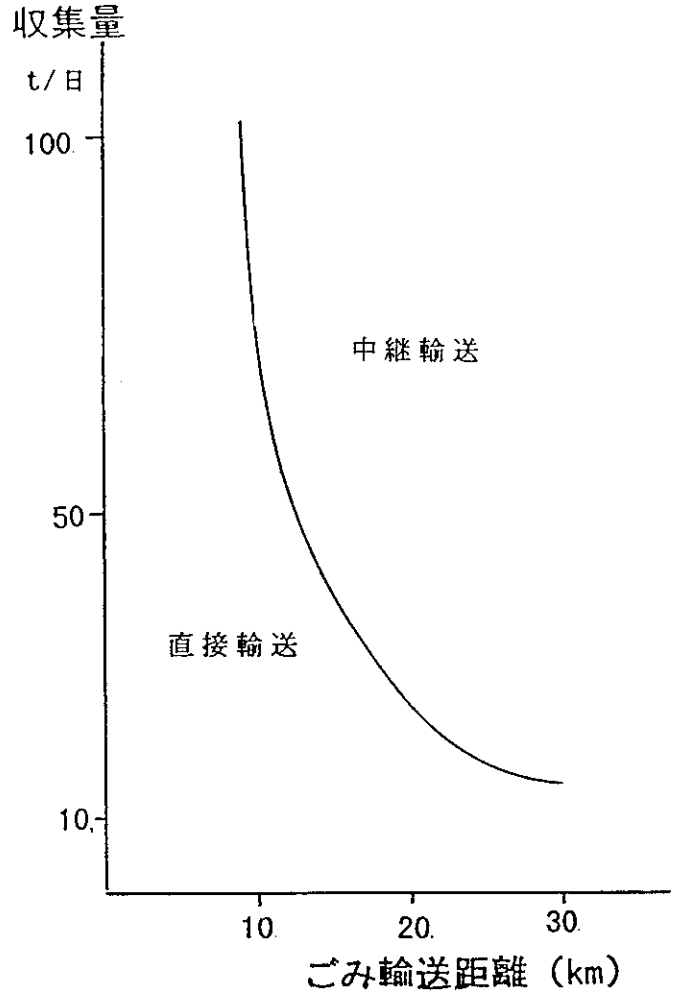


図6-1 中継輸送と直接輸送の比較

収 集 方 式	: 2トン車 (パッカー車) または 4トン車
中継基地貯留方式	: コンパクター・コンテナ方式
輸 送 方 式	: 10トンコンテナ車

※) ・直接輸送経費 (ごみ収集・運搬コスト+広域化・共同処理施設迄の輸送コスト)

→ごみ収集後、直接2トン車で広域化・共同処理施設まで輸送するコスト。

・中継輸送費 (ごみ収集・運搬コスト+広域化・共同処理施設迄の輸送コスト)

→ごみを収集・運搬後、一旦中継設備へ輸送し、10トン車に積み換え広域化・共同処理施設へ輸送するコスト。

- b. 中間処理施設及びマテリアル・リサイクル施設のモデル化
全体のシステムの検討フロー図を図4-6-10(本編)に示した。

前提条件

- ・ 広告化検討対象 / 4事務組合 (A₁、A₂、B₁、B₂)
- ・ ごみ組成 / 表4-6-14(本編) 参照
- ・ 収集人口 / 表4-6-9(本編) 参照
- ・ 平均排出ごみ量 / 900g/人・日 (表4-6-9(本編) 参照)
- ・ 容器包装ごみ量 (表4-6-14(本編) 参照) / 243g/人・日 (排出ごみ量の27%)
- ・ 容器包装リサイクル法施行後 (H12. 4) 分別収集できる容器包装対象
ごみ量 / 117g/人・日 (マテリアル・リサイクル対象量)

b-1 中間処理施設

ア. 中間処理のモデル化

広域化、容器包装リサイクル法などへの対応により、中間処理体制も新たに整備されることが予想される。ここでは、容器包装ごみとして分別収集されるもの以外のごみに対する中間処理方式を考慮して、その中間処理体制をモデル化する。

中間処理モデル1：可燃ごみを焼却・熔融・発電、不燃ごみを埋立
中間処理モデル2：燃料ごみをごみ燃料化・発電、不適ごみを埋立
中間処理モデル3：生ごみをコンポスト化、その他ごみ(雑芥)を焼却など

イ. 収集・処理モデルから見たごみ量とごみ質

- ・ (分別収集モデル1) 可燃ごみ、不燃ごみの分別収集の場合

前提条件

可燃ごみ：可燃性ごみの90%と不燃性ごみの20% / 626g/人・日

不燃ごみ：可燃性ごみ以外 / 157g/人・日

- ・ (分別収集モデル2) 燃料ごみ、燃料不適ごみの分別収集の場合

前提条件

燃料ごみ：可燃性ごみの100%と不燃性ごみの10% / 683g/人・日

不適ごみ：残りのごみと設定 / 100g/人・日

- ・ (分別収集モデル3) 生ごみ、その他ごみの分別収集の場合

前提条件

生ごみ：厨芥の100%と紙（容器包装以外の紙）の50% / 482g/人・日

その他ごみ：生ごみ以外 / 301g/人・日

ウ. 検討対象基本モデルでのごみ量とごみ質の特徴

基本的なモデルでのごみ量とごみ質の特徴をまとめて、表6-1に示した。

表6-1 基本モデル別に見たごみ量とごみ質の特徴

モデル種類	項目	ごみ種類	類型1	類型2	類型3
基本モデル1	ごみ処理量	可燃ごみ	74.0トン/日	42.6トン/日	116.6トン/日
		不燃ごみ	18.5	10.7	29.2
	ごみ質等から見た特徴	現状方式の延長であり、容器などリサイクルの進展により発熱量が若干下がる。類型3で焼却対象量が100トン/日を超える。			
基本モデル2	ごみ処理量	燃料ごみ	80.7トン/日	46.5トン/日	127.2トン/日
		不適ごみ	11.8	6.8	18.6
	ごみ質等から見た特徴	燃料ごみとしては、発熱量が低いため、乾燥等が必要となるが、その場合、類型3でも100トン/日未満 となると思われる。			
基本モデル3	ごみ処理量	生ごみ	57.0トン/日	32.8トン/日	89.8トン/日
		その他	35.5	20.5	56.0
	ごみ質等から見た特徴	その他ごみには、いろいろな組成成分が含まれ、しかも発熱量が高くなり、焼却等が必要であるが、いずれの類型でも100トン/日に達しない。			

エ. 広域モデルの設定

基本モデルと地域類型別に見たごみ量、ごみ質の特徴等から判断すると、類型2の地域（現在の2つの一部事務組合B1及びB2を合体した地域）の可燃性ごみは、いずれのケースでも、焼却対象量が一日100トンに達しない。したがって、類型2の地域が選択しうる新たな処理方式が、当該地域の広域処理体制の基本的な要素と考えられる。

そこで、類型2の地域の可能性のごみの中間処理方式を以下のように設定した。なお、容器包装ごみは、②-2で検討する。

- 類型1の地域と併せて焼却・熔融する
- ごみ燃料化して（他地域の）燃料利用施設で利用または焼却する
- コンポスト化を図る

以上から、広域モデルの種類として次のような方式を検討した。

● (広域モデル1) 可燃性ごみを全量焼却・溶融する場合

現在の4つの一部事務組合全部を広域化して焼却・溶融する。

(基本モデル1の類型3)

● (広域モデル2) ごみ燃料化する場合

類型2のB1、B2事務組合共同でごみ燃料化施設を持ち、そこでのRDFを類型1の地域で焼却・溶融する。

(基本モデル2の類型2と基本モデル1の類型1との混合形態)

● (広域モデル3) 可燃性ごみを全量燃料化する場合

4つの事務組合でごみ燃料化施設とRDF利用施設も共有する。

(基本モデル2の類型3)

● (広域モデル4) 生ごみをコンポスト化する場合

類型2のB1、B2事務組合共同でコンポスト化施設を持ち、そこでのその他ごみは、類型1に運び併せて焼却・溶融する。

(基本モデル3の類型2と基本モデル1の類型1との混合形態)

オ. 広域モデル別に見た収集・輸送と処理方式

図4-6-2(本編)に広域モデル別の収集・輸送距離、処理方式、処理量等の関係を示した。

b-2 マテリアル・リサイクル施設

ア. 容器包装ごみ量の推量

前提条件に示したようにごみ質については、家庭ごみの一般的な組成数値として表4-6-14(本編)に示した値を設定し、容器包装系ごみについては、ごみ全体の質・重量で27wt%となる。

また、容器包装ごみの分別収集が、現行の分別収集体制(収集作業や収集車両の範囲)で実行可能であると仮定する。また、以下では分別収集される容器包装ごみの処理方式別(分散処理方式及び広域化処理方式)の経済性等について比較するためには分別収集される容器包装ごみ量の推算が必要であり、このため容器包装ごみの分別収集効率を表4-6-15(本編)のように設定した。

また、容器包装ごみとして分別収集されなかった容器包装ごみは、可燃ごみ、不燃性ごみに半分ずつ混入すると仮定した場合のごみ量を計算して表4-6-15(本編)に示した。

すなわち、容器包装ごみ量は、243g/人・日（=900g/人・日×0.27）排出されるが、そのうち、117g/人・日^{*註)}が分別収集（分別収集率は48%）^{**註)}され、可燃性ごみ・不燃性ごみにそれぞれ63g/人・日混入することになる。

*註) 900g/人・日×(10×0.6+10×0.3+4.5×0.5+1.5×0.7+1.0×0.7)/100

**註) 117/243

イ. 4事務組合別の容器包装ごみの分別収集見込量の推算

厚生省が容器包装リサイクル法に基づき2000年度以降の5年間の全国市町村分別収集見込量を集計した表4-6-16(本編)及び表4-6-15(本編)に示した各容器包装ごみの品目別分別収集ごみ(g/人・日)を用いて、平成12年度の容器包装の区分毎の分別収集見込量と同率で今回検討対象とする4事務組合に於ても分別収集されると仮定した分別収集見込量を示したのが表4-6-17(本編)である。

表6-2に事務組合別の対象容器包装ごみ量を示した。

表6-2 事務組合別対象容器包装ごみ量 (単位:t/日)

事務組合	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
①紙系	5.1 ^{註1)}	1.3	1.7	2.0
②プラスチック系	2.5	0.7	0.8	1.0
③ガラス系	1.9	0.5	0.6	0.7
④鉄系	0.9	0.2	0.3	0.3
⑤非鉄系	0.6	0.2	0.2	0.2
計	11.0	2.9	3.6	4.2

註1) 54g/人・日×93,859人

例) 紙製容器包装の量0.8t/日の推定は、54g/人・日×93,859人×0.158

ウ. 広域モデルの設定

・輸送距離

施設設置場所は、中間処理施設と同一の場所と仮定し、各事務組合間の容器包装ごみの輸送距離は、図4-6-2(本編)に示した距離と仮定した。

・中継輸送方式

容器包装ごみに関しては、プラスチック系のごみのように密度が低い品目は、積載可能重量に達する迄に回収車の荷台を満杯にするため図6-1に示した関係は適用出来ない。すなわち、直接輸送が中継輸送に比べ有利な領域は、極めて狭い(容器包装ごみの輸送量が1トン/日以下でかつ輸送距離が短い領域)。

従って、事務組合間の輸送は中継輸送方式とする。

・中継保管(基地)施設の共用化

小型収集車により分別収集された容器包装ごみは、中継保管施設で圧縮貯留

されるか、もしくは施設共用化（一般廃棄物）が不可の場合には、10トン平ボディ車（荷台最大容量32m³）で輸送すると仮定した。

b-3 環境負荷の条件設定

二酸化炭素及びダイオキシン類の排出原単位を表6-3及び表6-4に示すように設定した。

表6-3 CO₂の排出原単位の設定

	CO ₂ 排出原単位	備 考
焼却・熔融施設	848g/ごみkg	文献(*)を参考に設定
コンポスト化施設	77g/ごみkg	文献(*)を参考に設定
ごみ燃料化施設	848g/ごみkg	424g/RDF（ごみ量半分 RDF化）
中 継 施 設	0g/ごみkg	
輸送（10トン車）	742g/km *	表4-6-11（本編）参照
使 用 電 力	440g/kwh	表4-6-11（本編）参照（全電源平均）
使用燃料（軽油）	2,713g/L	文献(*)

* 文献「都市ごみの総合管理を支援する評価計算システムの開発に関する研究」（北海道大学廃棄物資源工学講座、1998年5月）

表6-4 ダイオキシン類の排出原単位の設定

	ダイオキシン類排出量 μg-TEQ/ごみ t	備 考
焼却・熔融施設	2.9 **	S. Sakai文献を引用
コンポスト化施設	0.12 *	厨芥中
焼却施設（准連続・バッチ）	4.25 **	S. Sakai文献を引用
ごみ燃料化・利用施設	4.25	
中 継 施 設	0	当該施設での発生なし

* 廃棄物研究財団：廃棄物処理におけるダイオキシン類の発生と挙動に関する調査研究、平成10年3月、P.348

** S. Sakai: Integrated Solid Waste Management in Japan, IEA-ISWMG/JWRF Seminar on Integrated Solid Waste Management, 1997, pp. 8-1/8-31

c. 結論

c-1 マテリアル・リサイクル施設

ア. 分散化と広域化の経済性の比較検討（表4-6-18（本編）参照）

- ・広域化による施設建設費のスケール・メリットは絶対額としては小さい。但し維持管理費については、選別作業が自動化か手選別作業かによって大きな差異が生じ、比較的規模の大きな施設の建設が可能な広域化処理が有利となる。

施設建設費及び維持管理費を併せた費用で比較した場合、広域化処理は分散化処理に比べ概ね50%程度のコストですむが、絶対額としてのメリットは小さい。

- ・容器包装ごみはみかけの最大積載重量が極めて小さい（ガラス系以外、概ね2トントラックに積載可能な重量は約0.2トン程度）ため、輸送費が総コストの大きな比重を占めることになる。

輸送距離と容器包装ごみの輸送量の関係如何によっては、輸送費が施設建設費と維持管理費を併せた費用をも上回ることもなる。

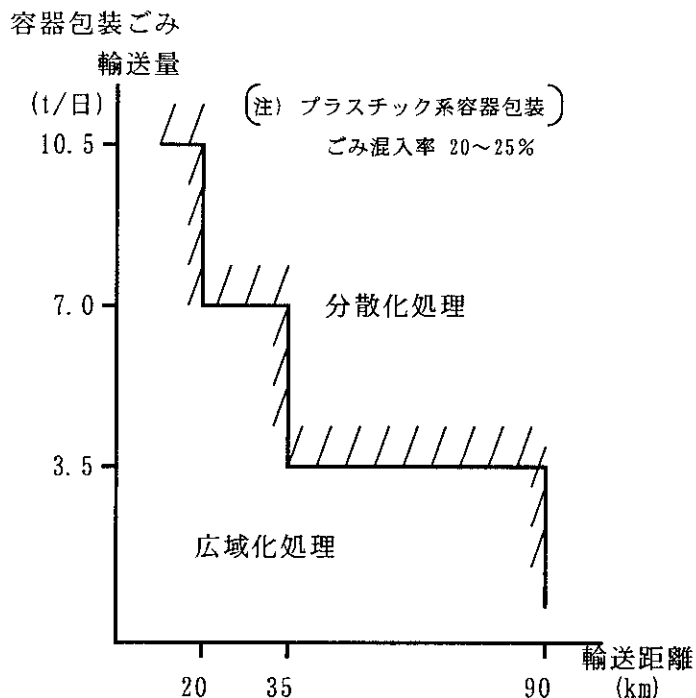


図6-2 広域化処理と分散化処理の比較

- ・分散化と広域化処理の経済性を左右する因子は主に輸送コストである。
- ・広域化処理は、輸送距離が短く、かつ、容器包装ごみ輸送量が少ない程（但し、スケール・メリットを追求する以上、下限値は存在）コスト的に有利で

あると定性的に推定できる。これを定量的に表すため、広域化処理と分散化処理の経済性の比較を行う際の粗い評価基準を示したのが図6-2である。今回のケース・スタディで、類型3（1事務組合で集中処理）を取り上げるとB2事務組合からA1事務組合へ容器包装ごみを輸送する場合、輸送距離59.2 kmでは、輸送量3.5トン/日が広域化処理が有利となる限界輸送量であり、輸送量4.2トン/日は分散化処理が有利となることがわかる。また、A2及びB1事務組合からA1事務組合へ搬送するケースはいずれも広域化処理が有利となることがわかる。結果として、類型3のパターンは分散化処理とコスト的に大差がない（約10%程有利）こととなる。

このケースでは、広域化処理が有利となるゾーンでの組合せ、すなわち、類型1及び類型2の2ヶ所で施設と設置するケースのパターンがコスト的に分散化処理よりも一層有利（約18%程度）となることがわかる。

- ・図6-2は、プラスチック系容器包装ごみの混入率が20~25%程度で、10トン平ボディ車を想定した図である。

当然のことながら、一般廃棄物を効率よく積み換えるための中継保管（基地）施設の共用化が可能ならば容器包装ごみ輸送量の上限值は増加することになる。

イ. 分散化と広域化の環境保全面の比較検討（表4-6-20（本編）参照）

- ・マテリアル・リサイクル施設から排出される可能性のあるダイオキシン類は考慮していないため、広域化モデルでは輸送による環境負荷の増加がマイナス要素として考えられる。輸送だけに着目すれば、CO₂、SO_x、NO_x排出量は輸送距離に比例するため、今回のケース・スタディでは、輸送距離が類型1+類型2のパターンに比べ2.7倍にもなる類型3のパターンが環境保全面では不利となる結果となった。

しかしながら、焼却や電力使用、発電等の要素を考慮した総合的な評価では、表4-6-11（本編）から明らかなおおりに、広域モデル1、2及び4については環境保全面でも分散処理方式と比較してメリットが見込まれる結果となった。

ウ. 経済性及び環境保全面からみた分散化と広域化の比較

- ・今回のケース・スタディのように人口が数万人程度の広域化構成メンバーが地方の中核都市を中心に広域化を考える場合、容器包装ごみの輸送量によっては輸送距離が90km程度迄輸送しても広域化の方が経済性があることが想定されるが、環境保全面から見れば輸送距離の増加は明らかに広域化にとって不利となる。従って、今回の例のように広域化を2ブロック（類型1+類型2）に分別して輸送距離が30~40kmで広域化を検討するのが最も望ましいと考えられる。

c-2 中間処理施設

ア. 分散化処理システム

分散化処理システムとして下記の3ケースを取り上げた。

- ケース1 / 4事務組合（総ての広域化構成メンバー）が、個別に焼却施設を建設
- ケース2 / A1事務組合（広域化中核都市）が焼却施設、3事務組合（他構成メンバー）が個別にRDF施設を建設、RDF利用施設共有
- ケース3 / A1事務組合（広域化中核都市）が焼却施設、3事務組合（他構成メンバー）が個別に、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却

イ. 分散化と広域化の経済性の比較検討（表4-6-10（本編）参照）

イ-1 広域化モデル1と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費のスケール・メリットが大きい。但しランニングコストに関しては、ケース3（コンポスト化）以外の分散化処理システムと比較しても大差はない。

イニシャル・コスト及びランニングコストを併せたコストで比較した場合、ケース3を除けば広域化処理は分散化処理に比べ最も安く、経済的であるといえる。

- ・分散化処理方式として既存の焼却処理を踏襲する限り、広域化によるスケール・メリット効果は大きく、多少の輸送コストの増加に伴うデメリットは問題にならない。
- ・ケース3（コンポスト化）とモデル1（焼却）を比較した場合には、コンポスト化施設の建設費及び維持管理費を併せたコストは焼却処理のそれと比べ大巾に安く、（約1/4）総コストとしては差がない結果となる。
- ・図6-3は可能性ごみ（RDFも含む）の輸送に対して広域化処理と分散化処理の経済性の比較を行う際の概念図を示した図で、輸送対象物が容器包装ごみ以外の対象物となる点を除けば図6-2と同一である。

ケース3とモデル1のように処理システムが異なる場合でも、各事務組合（構成メンバー）からA1事務組合（中核都市）へ搬送する条件が図で示した広域化処理ゾーンにある限り、広域化が分散化処理よりも経済的にメリットがあると推定される。

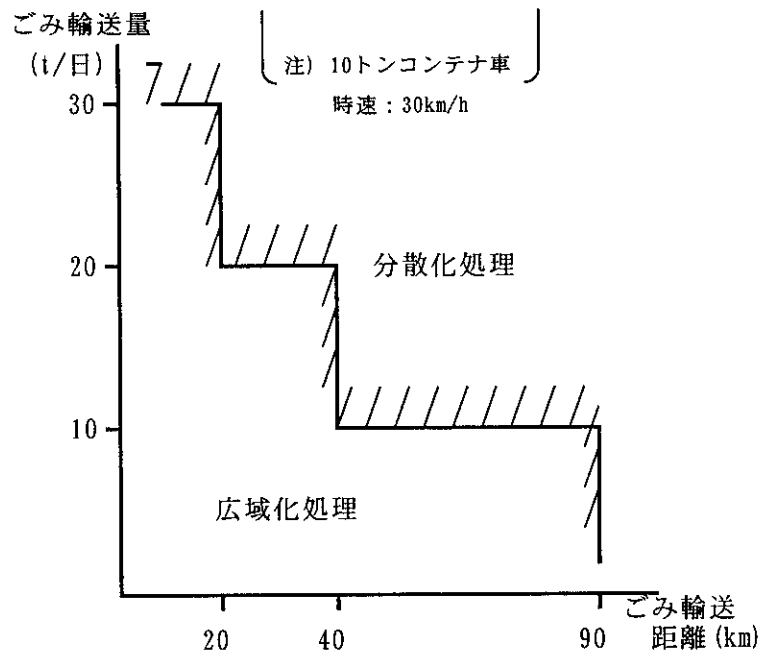


図6-3 広域化処理と分散化処理の比較

イー2 広域化モデル2と分散化処理システム

- ・広域化モデル1と同様のことが言える。
- ・広域化モデル1と比較すればコスト高となる（約8％）。

イー3 広域化モデル3と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費のスケール・メリットが期待できるが、焼却に比べRDF施設の建設費が割高なため、ケース2の（焼却+RDF）施設の建設費よりも若干安い効果しか得られない。また、広域化によるRDF利用施設がケース2より高くなるため、総コストは逆に広域化処理の方がケース2よりも割高となる結果となり、経済的に不利となった。
- ・広域化が分散化よりも有利であるのはケース1の場合のみで、広域化モデル3が分散化の他のケースに対して経済的に有利であるためには、スケール・メリットの期待できる大規模な広域圏であると考えられる。
- ・モデル3は他の広域化モデルの中でも最も経済的に不利である。

イー4 広域化モデル4と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費、特に焼却施設のスケール・メリットが大きい。従ってケース3で施設建設費の最も安いコンポスト化で生ごみを個別に全量処理しても、その他ごみ（雑芥）を焼却する必要があるため、ケース3よりも総コストが安い結果となった。

- ・広域化による焼却施設のスケール・メリット効果が大きく、車両台数1台増加に伴う輸送コストの増加を入れても、分散化処理よりも経済的に有利である。
- ・本モデルは広域化の他のモデルの中でも最も経済的に有利である。

イ-5 経済性の評価

- ・同一の処理システムで比較する限り、広域化処理の方が分散化処理よりも経済的に有利である。
- ・異なる処理システムで比較すれば、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却処理する方式の組合せが広域化、分散化に関わらず経済的に最も有利なシステムである。
- ・従来の焼却処理方式を踏襲する限り、広域化処理による施設建設費のスケールメリット効果は大きく、輸送距離が40～50km程度であれば、輸送に伴うデメリットを上回る経済効果が期待出来、広域化処理が分散化処理よりも経済的に有利であるといえる。

ウ. 分散化と広域化の環境保全面の比較検討

（表4-6-11（本編）及び表4-6-12（本編）参照）

ウ-1 二酸化炭素排出・削減量（表4-6-11（本編）参照）

- ・広域化に伴い発電によって削減可能なCO₂の削減量は総排出量の約9～16%程度であり、最も削減効果の大きなケースは広域化モデル1で、逆に小さなケースは広域化モデル3である。
- ・排出量から削減量を差し引いた正味のCO₂の排出量で見れば、広域化の中でも、最も排出量の小さなケースは広域化モデル4で、逆に大きなケースは広域モデル3である。
- ・広域化に伴うごみ輸送によって排出されるCO₂の割合は総排出量の0.3～0.6%程度であり、大きなウェイトは占めていない。
- ・分散化と広域化を比較した場合、ケース3と広域モデル4が正味の排出量で最も小さく、他の分散化のケースと比較する限り広域化処理の方が排出量は少ない。

但し、広域化モデル3は、分散化のいずれのケースよりも排出量が大きく、環境面からみて不利である。

ウー 2 ダイオキシン類の排出量（表4-6-12（本編）参照）

- ・広域化モデル3は分散化処理と比較して最もダイオキシン類の排出量が多い。また、広域化の他のモデルの中でも最も多いダイオキシン類を排出する結果となった。
- ・広域化モデル3以外は、広域化の方が分散化処理よりもダイオキシン類の排出量は少なく、最も少ないケースは広域モデル2及び4である。

ウー 3 環境保全面の評価

- ・同一の処理システムで比較すれば、ダイオキシン類の排出量に関する限り、広域化処理の方が分散化よりも少ない。
CO₂の正味排出量に関しては、コンポスト化による分散化処理が広域化のそれよりも若干少ない結果となった。
- ・異なる処理システムの比較では、生ごみをコンポスト化、その他ごみを焼却処理する方式の組合せが、経済性の評価と同様、環境保全面に於ても最も優れた処理方式といえる。
- ・焼却処理方式の比較では、経済性の評価と同様、広域化処理が分散化処理よりも優れている。

エ. 経済性及び環境保全面からみた分散化と広域化の比較

- ・分散化と広域化処理の比較をする場合、処理システム方式が異なればその評価も違うが、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却処理する処理方式が経済的にも環境保全面でも優れた処理方式であることから、分散化処理として本処理方式を採用する限り、広域化処理と大差はなくなる。但し、生ごみのコンポスト化処理は、既にコンポスト化処理施設での対応で述べたように様々な課題があり、これらの課題が克服出来る地域でのみ、実現可能であることを考慮する必要がある。
- ・従来方式である焼却処理で比較すれば、広域化処理は分散化処理よりも有利であり、輸送コストの増加によるデメリットを充分スケールメリットでカバー可能であり、CO₂の正味排出量でも有利であるが、輸送距離としては40～50kmの広域圏を設定するのが望ましいと考えられる。

c - 3 広域化実現に至る迄の過渡期の対応策

最終的な広域化が実現出来る迄の過渡期の対応策として、施設の老朽化状況や供用年数から生じる施設の整備スケジュールのずれを調整するため、段階的な広域化や委託処理を行うことが必要となる。その場合には、収集運搬効率から、現有施設を利用した簡易中継施設の整備も想定され、さらに受入側の施設については、基幹改良等による適正処理の維持を図るとともに時間延長による能力アップの検討も必要となる。

また、最終段階においては、施設の大型化による環境保全や有効利用、さらには財政負担の軽減を図ることが必要であるが、周辺市町村から受入側へのごみの搬入については、地域住民への配慮から中継施設の整備による大型車での搬入（搬入台数の削減）についても必要となることが想定される。

第2章 ごみ処理施設におけるダイオキシン類排出削減のための 改造とその効果に関する研究

1. ごみ焼却施設からのダイオキシン類総排出量実態調査

1. 1 調査目的

市町村（一部事務組合を含む）が設置するごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類の濃度を把握するために厚生省が実施した「ごみ焼却施設からのダイオキシン類排出実態調査（平成11年度）」結果を解析し、ダイオキシン類の排出実態の把握と排出削減に資することを目的とする。

1. 2 調査方法

全国の市町村及び一部事務組合より厚生省に報告された結果にもとづいて集計・解析を行った。

集計・解析対象データは平成10年12月1日から平成11年11月30日の間に測定された1432施設（2244炉分）である。なお、集合煙突等の共通煙道で測定を行った施設は複数炉であっても1炉分としている。

また、調査期間はダイオキシン特措法施行以前であり、毒性換算係数はTEF(1988)を用いた結果を集計しており、Co-PCBは含まれていない。

1. 3 調査結果

1) 施設の概要

a. 炉型式・燃焼方式

対象施設の炉型式、燃焼方式は表4-1-1～表4-1-3に示すとおりである。

炉型式は全連続炉が875炉（全体の39.0%）、准連続炉を含むバッチ炉は1369炉（同61.0%）である。

また、燃焼方式ではストー方式が最も多く1742炉（同77.6%）、流動床式が324炉（同14.4%）、回転式が12炉（同0.5%）である。ストー方式と回転式の複合方式等を含むその他の方式は166炉である。

処理能力では計画処理能力が1時間当たり4 t以上の大規模炉が596炉(同26.6%)、2 t以上4 t未満の中規模炉が867炉(同38.6%)、2 t未満の小規模炉が781炉(同34.8%)である。

b. 排ガス冷却設備

排ガス冷却設備の設置状況は表4-1-4、表4-1-5に示すとおりである。

水噴射式が1616炉(全体の72.0%)、ボイラ式が438炉(同19.5%)であり、また、併用式が97炉(同4.3%)、その他(洗煙等)が89炉(同4.0%)となっている。

水噴霧式の内訳は別置型が886炉、炉頂型が730炉あり、別置型が54.8%である。

c. 除じん(ばいじん処理)設備

除じん(ばいじん処理)設備の設置状況は、表4-1-6、表4-1-7に示すとおりである。

除じん設備で最も多いのは電気集じん器(E P)で1045炉(全体の46.6%)となっている。ついでバグフィルタ(B F)が769炉(同32.3%)、マルチサイクロン(M C)が182炉(同8.1%)である。E PとM Cの併用、洗煙式等のその他の方式は175炉であり、全体の3.0%に相当する67炉に除じん施設が設置されていない。

d. 排ガス処理設備

排ガス処理設備の設置状況は、表4-1-8、表4-1-9に示すとおりである。

全体の約29.3%に相当する657炉に排ガス処理設備が設置されている。

その内訳では活性炭吹込みが最も多く421(設置炉に対して64.1%)、ついで触媒反応塔が88炉、活性炭吸着塔が14炉、その他が134炉となっている。

表4-1-1 炉形式・燃焼方式別炉数

燃焼方式	炉型式	全連続炉	バッチ炉			計	
			准連	機バ	固バ		
ストーカ式		738	1004	347	643	14	1742
流動床式		123	201	191	10	0	324
回転式		6	6	3	3	0	12
その他		8	158	0	73	85	166
計		875	1369	541	729	99	2244

表4-1-2 炉形式・処理能力別炉数

燃焼方式	処理能力	4t/h以上	2t/h以上 4t/h未満	2t/h未満	計
		全連続	561	305	
バッチ		35	562	772	1369
	准連	25	368	148	541
	機バ	10	193	526	729
	固バ	0	1	98	99
計		596	867	781	2244

表4-1-3 燃焼方式・処理能力別炉数

燃焼方式	処理能力	4t/h以上	2t/h以上 4t/h未満	2t/h未満	計
		ストーカ式	523	674	
流動床式		65	185	74	324
回転式		4	4	4	12
その他		4	4	158	166
計		596	867	781	2244

表4-1-4 炉形式別の排ガス冷却設備設置状況

燃焼方式	ガス冷方式	水噴射式 (別置型)	水噴射 (炉頂型)	ボイラ	併用	その他	未報告	計
		全連続	205	150	434	81	4	
バッチ		681	580	4	88	85	3	1441
	准連	265	275	1	0	0	0	541
	機バ	394	301	2	11	19	2	729
	固バ	22	4	1	5	66	1	99
計		886	730	438	97	89	4	2244

表4-1-5 燃焼方式別の排ガス冷却設備設置状況

燃焼方式	排ガス冷却方式 水噴射式 (別置型)	水噴射 (炉頂型)	ボイラ	併用	その他	未報告	計
ストーカ式	639	645	371	81	4	1	1741
流動床式	176	66	56	0	0	0	298
回転式	4	4	4	11	19	2	44
その他	67	15	7	5	66	1	161
計	886	730	438	97	89	4	2244

表4-1-6 炉形式別の除じん(ばいじん処理)設備設置状況

燃焼方式	除じん方式	EP	BF	MC	その他	無し	未報告	計
全連続		496	314	0	60	0	5	875
バッチ		549	455	182	115	67	1	1369
	准連	292	227	2	19	0	1	541
	機バ	257	227	161	71	13	0	729
	固バ	0	1	19	25	54	0	99
計		1045	769	182	175	67	6	2244

注) BF: バグフィルタ EP: 電気集じん器 MC: マルチサイクロン

表4-1-7 燃焼方式別の除じん(ばいじん処理)設備設置状況

燃焼方式	処理方式	EP	BF	MC	その他	無し	未報告	計
ストーカ式		892	571	138	60	0	5	1666
流動床式		132	179	0	19	0	1	331
回転式		6	2	3	71	13	0	95
その他		15	17	41	25	54	0	152
計		1045	769	182	175	67	6	2244

表4-1-8 排ガス処理設備設置状況

燃焼方式	処理方式	触媒 反応塔	活性炭 吹込み	活性炭 吸着塔	その他	無し	未報告	計
全連続		70	141	6	52	600	6	875
バッチ		18	280	8	82	980	1	1369
	准連	6	147	2	32	353	1	541
	機バ	12	133	6	49	529	0	729
	固バ	0	0	0	1	98	0	99
計		88	421	14	134	1580	7	2244

表4-1-9 排ガス処理設備設置状況

排ガス冷却方式 燃焼方式	触媒 反応塔	活性炭 吹込み	活性炭 吸着塔	その他	無し	未報告	計
ストーカ式	76	287	8	52	600	6	1029
流動床式	4	132	6	32	353	1	528
回転式	0	0	0	49	529	0	578
その他	8	2	0	1	98	0	109
計	88	421	14	134	1580	7	2244

2) 炉型式等と排ガス中のダイオキシン類濃度状況

a. 炉型式・処理能力別濃度

炉型式・処理能力別のダイオキシン類濃度は表4-1-10～表4-1-12、図4-1-1～図4-1-6に示すとおりである。

排ガス中のダイオキシン類濃度は最小が0.0ng-TEQ/m³N、最大が140ng-TEQ/m³N、平均が6.7ng-TEQ/m³Nである。

炉型式別では、全連が平均3.8ng-TEQ/m³N (0.0～140ng-TEQ/m³N)、准連が平均7.4ng-TEQ/m³N (0.0～100ng-TEQ/m³N)、機械化バッチが平均8.6ng-TEQ/m³N (0.0～130ng-TEQ/m³N)、固定バッチが平均13.7ng-TEQ/m³N (0.0～77ng-TEQ/m³N) であり、安定的な運転に対応した型式ほど排出濃度は低くなっている。

また、処理能力別では1時間当たりの処理能力が4t以上の炉が平均3.1ng-TEQ/Nm³ (0.0～77ng-TEQ/m³N)、2t～4tの炉が平均6.9ng-TEQ/m³N (0.0～140ng-TEQ/m³N)、2t未満の炉が平均9.1ng-TEQ/m³N (0.0～130ng-TEQ/m³N) である。施設規模に応じて排出濃度は低くなっている。

処理能力別の排出濃度分布は表4-1-11に示すとおりである。平成14年12月1日より適用される基準値との比較では、1時間当たりの処理能力が4t以上の炉(基準値：1ng-TEQ/m³N)では61.9% (369炉)、2t～4tの炉(基準値：5ng-TEQ/m³N)では63.8% (553炉)、2t未満の炉(基準値：10ng-TEQ/m³N)では73.4% (573炉) がそれぞれより厳しい新基準に適合している。

b. 排ガス冷却設備別濃度

排ガス冷却設備別のダイオキシン類濃度分布状況は表4-1-13、図4-1-7～図4-1-8に示すとおりである。

水噴霧式の平均濃度は別置型で7.8ng-TEQ/m³N、炉頂型が7.6ng-TEQ/m³Nであ

り、ボイラ式は2.7ng-TEQ/m³Nである。ボイラ式に比べ水噴霧式は平均濃度が高い状況にあるが、その設置場所による差はない。

c. 除じん（ばいじん処理）設備別濃度

除じん設備別のダイオキシン類濃度分布状況は表4-1-14、図4-1-9～図4-1-10に示すとおりである。

電気集じん器式炉の平均濃度は9.1ng-TEQ/m³N、バグフィルタ式炉が1.1ng-TEQ/m³N、マルチサイクロン式が11.6ng-TEQ/m³Nである。また、除じん設備を設置していない炉の平均濃度は14.2ng-TEQ/m³Nである。

d. 排ガス処理設備別濃度

排ガス処理設備別のダイオキシン類濃度分布状況は表4-1-15、図4-1-11～図4-1-12に示すとおりである。

最も設置割合の高い活性炭吹込み式炉の平均濃度は3.5ng-TEQ/m³N、触媒反応塔炉は1.0ng-TEQ/m³Nである。

表4-1-10 炉形式・処理能力別排ガス中のダイオキシン類濃度状況

処理能力	炉型式	全連続炉	バッチ炉	(内訳)			全体
				准連	機バ	固バ	
4 t/h以上	施設数	561	35	25	10	0	596
	平均値 ng-TEQ/m ³ N	2.8	8.6	8.5	8.7	—	3.1
	最小値 ng-TEQ/m ³ N	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0
	最大値 ng-TEQ/m ³ N	77	67	67	32	—	77
2 t/h以上 4 t/h未満	施設数	305	562	368	193	1	867
	平均値 ng-TEQ/m ³ N	5.8	7.6	7.1	8.4	7.5	6.9
	最小値 ng-TEQ/m ³ N	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0
	最大値 ng-TEQ/m ³ N	140	61	60	61	7.5	140
2 t/h未満	施設数	9	772	148	526	98	781
	平均値 ng-TEQ/m ³ N	0.8	9.2	8.0	8.7	13.7	9.1
	最小値 ng-TEQ/m ³ N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	最大値 ng-TEQ/m ³ N	2.9	130	100	130	77	130
全体	施設数	875	1369	541	729	99	2244
	平均値 ng-TEQ/m ³ N	3.8	8.5	7.4	8.6	13.7	6.7
	最小値 ng-TEQ/m ³ N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	最大値 ng-TEQ/m ³ N	140	130	100	130	77	140