

③-2. 「有機100倍運動」の実証モデルケース

- ・埼玉県畜産センターの「ハザカプラント」は、家畜ふん尿がベースで他に食品加工事業所から出る食品残渣等を堆肥化

- ・施設の概要

大型プラント（約7.8t/日）、小型プラント（約4t/日）及び堆肥原料を混合するショベルカーを含め建設費は約2.3億円

処理費用は下記のとおりである

堆肥のtあたり処理費用：4万7,840円

人件費	1,000万円	年間700tの堆肥を生産
電気代	520万円	年間250日稼働
修理費	190万円	
消もう品	356万円	1998年度より販売予定
保守点検	360万円	バラ売り 1 t 4,000円
減価償却費	787万5,000円	15kg袋入り 300円
その他	135万3,000円	
	<u>3,348万8,000円</u>	

- ・大型プラントは脱臭設備は不要であるが、小型プラントは必須で（相当悪臭を出す）、脱臭設備のためのランニングコスト（電気、薬代）が必要。

## 2) R D F 化施設での対応

可燃ごみの処理に関して今後有望な技術として、処理規模の大きな自治体ほど熱分解ガス化熔融炉方式を掲げ、処理規模の小さな市町村ほどR D F 化施設やコンポスト化施設を指摘する傾向がある。

一般にR D F 化施設のメリットとして掲げられる点は、ア) R D F が貯蔵性に優れている、イ) 輸送が容易、ウ) ダイオキシン類の発生が少ないため焼却炉に比べ近隣住民の合意がえやすい等であり、短期間で広域化の調整が困難な地域で採用が検討されるケースが増加している。

しかしながら、R D F 化施設に関しても、種々の課題が掲げられる。

### (1) 課題

R D F が抱える共通の課題は適当なR D F 利用先が見つからないことに加えて、一部メーカーのR D F プラントが機械的トラブルに見舞われ、稼働延期に陥るなど、ユーザーである自治体の不信を招くような結果に。ほかにも最近判明した点では、乾燥工程で微量ながらもダイオキシン類が発生しているという事実があり、これらの新たな解決法を早く見いだすことが望まれている。

平成12年から始まる容器包装リサイクル法の完全実施に向けて、プラスチック類や紙を分別収集する事になれば、可燃ごみのごみ量も発熱量も共に低下し、このため既存又は新規も含めて焼却施設での余熱利用が困難になる等、可燃ごみのR D F 化による間接的な影響の他に下記のような問題点が指摘出来る。

#### ①利用先の確保が困難

#### ②燃料としての問題点

燃料としてごみを加工する場合、発熱量の均一化などの面から品質が安定せず、ロットによりバラツキを生ずる可能性がある。有害ガス、悪臭の発生可能性がある。

#### ③環境衛生面での問題点

破碎・圧縮後に加熱殺菌されるため細菌類に対しては問題ないが、ごみに混入する可能性のある有害物（毒物、重金属など）や、ごみから発生する有害物（塩化水素ガス、水銀蒸気など）に対する問題点が残る。

## (2) 事例研究 (M市)

都道府県で策定中の広域化計画と並行する形で、中小規模の自治体で廃棄物の減容化、貯蔵、輸送が容易等の理由からRDF化施設を選択するケースが増加しつつあり、個別の施設での熱利用の他に、より広域化された地域でRDFを利用した発電事業に発展させようとする動きも顕著になってきつつある。

### ①全国のRDF施設の設置例 (表4-6-23参照)

全国の自治体で稼働又は計画中のRDF施設の設置状況を表4-6-23に示す。現時点で休止中の事例も含めて約30弱の事例が掲げられる。

### ②RDF施設からの悪臭・発生によるトラブル事例

一般に、固形燃料化施設における悪臭発生源として、ごみ投入施設(プラットホーム、ごみピット)周辺、固形燃料化処理施設(破砕機、磁選機、選別機、主反応機、選別機、成形機、RDF排出ヤード)周辺搬送設備(排出、供給コンベア)周辺が考えられる。

Aプラントでは、ごみピット、固形燃料化処理施設からの臭気を活性炭吸着方法を利用する脱臭装置及び、乾燥機からの粉塵をバグフィルタで補修した気体を洗浄塔で酸・アルカリ洗浄して脱臭する方法が採用されている。

現在試運転段階であるが、周辺住民から中性臭気、ピット臭気等の悪臭に関する苦情が発生している。想定される発生源として、ごみピット、搬送設備等の他に脱臭装置、洗浄塔を経て大気へ放出される際の機器の能力不足、最終工程であるRDFの冷却過程、RDFの貯蔵庫(排出ヤード)があげられる。

また、固形燃料化製造施設の立ち上げ及びごみ処理量の過負荷状態においても臭気の発生が起これると想定される。

悪臭防止法によって規制された22特定悪臭物質に対する平成10年3月10日行われた分析の結果によると各物質濃度が基準値以下となっている。しかし、規制された22物質の内嗅覚検知限界値(いき値)は基準より低いこともあり、規制されていない悪臭物質(例えばインドル、スカトール等)が排ガス中に含まれている可能性もある。この様に、基準値が下回っているにも係わらず悪臭が発生することがある。それは周辺環境に影響を及ぼすと共に、住民の苦情を引き起こす。

### RDF施設及び製造工程の現状

工場の責任者からの説明・工場内見学などを基にして、工程の現状は下記の通りであると認識している。

表4-6-23 全国のRDF設置例

事業体	施設名	年度 (年)	規模 (トン/日)	備考
北海道富良野市	富良野市リサイクルセンター	1988年	7.2	
札幌市環境局	札幌市資源化工場	1990年	200	事業系
奈良県榛原市	N社「奈良県榛原事業所」	1990年	8	
栃木県野木町	N社「栃木県野木事業所」	1992年	10	コンポスト化施設併設
富山県砺波広域事務組合	南砺リサイクルセンター	1995年	28	国庫補助第1号
大分県津久見市	J-G「トリムフェイルセンター」	1996年	32	
滋賀県愛知郡 広域行政組合	「リハ-センター」	1997年	22	
群馬県板倉町	「板倉町資源化センター」	1997年	23	コンポスト化施設併設
北海道留萌市	留萌市リサイクルプラザ	1998年	20	
群馬県水上月夜野新治 衛生組合	奥利根アメテハ-ク	1998年	40	リサイクルプラザ等併設
広島県甲世衛生組合	エコライズセンター	1998年	16	
高知県津野山広域町村 事務組合	クリーンセンター-四万十	1998年	6	
福岡県第3セクター(県・ 三菱マテリアル・苅田町等)	苅田エコプラント	1998年	42	セメント工場でのRDF化
三重県海山町	海山町リサイクルセンター	1999年	20	前処理用ごみ乾燥炉付
島根県加茂町 外3町清掃組合	雲南エネルギーセンター	1999年	30	
山口県新南陽市		1999年	48	RDF乾燥式
山口県美祢地区衛生組合		1999年	28	
群馬県鬼石町	鬼石町リサイクルプラザ	1999年	15	
兵庫県宍粟郡広域行政 事務組合	宍粟環境美化センター	1999年	30	
東京都港地区清掃工場内		1999年	2.5	
群馬県多野郡中里村	奥多野一般廃棄物処理施設	1999年	6	
山梨県甲南環境衛生組合		1999年	10	
和歌山県太地町		2000年 稼働予定	6	
福岡県椎田築城町共立 衛生施設組合		2000年 稼働予定	25	
山口県豊浦豊北 清掃施設組合		2000年 稼働予定	28	
日本道路公団	関越自動車道・ 赤城インターチェンジ	1999年 11月	5	実証テストRDFは路面融雪サービスエリアの給湯施設で利用

現在工場は運転していないが、ごみピットに10月からのごみの残りが入っている。ごみピットが密閉しているが、周辺に多少の悪臭が感じられる。しかし、ごみピット内の圧力が周辺の大気より低いので、周辺住宅まで影響を及ぼす悪臭源として考えなくてもよいと思われる。

RDF製造工程の単位機器のほとんどが密閉状態であるが、比重選別機器の場合密閉していない出口がある。

RDF貯蔵ヤード以外、全てのRDF製造施設は7階の建物に入っている。

排ガスの放出口は次の通りの4箇所である。

放 出 口	排ガス量 (m <sup>3</sup> /min)	排出口の高さ (m)
1. ガス洗浄塔出口	567	27
2. 活性炭吸着槽（ピット）	120	約20
3. 活性炭吸着槽（RDFヤード）	（数10?）	約10
4. 工場建物換気口	未確認	約20

ア) ガス洗浄塔出口

主反応器ガス、RDF乾燥機ガスなど工程からの排ガスであるが、ピット排水の燃焼炉排ガス約20m<sup>3</sup>/minも含む。

イ) 活性炭吸着槽（ピット）

活性炭吸着槽はごみピットからの臭気ガスの脱臭を行うが、通常夜間のみ運転する。（昼間ピット臭気ガスも洗浄塔に回す）。

ウ) 活性炭吸着槽（RDFヤード）

RDFヤードの悪臭が激しかったため、新たな活性炭吸着槽が設置された。

エ) 工場建物換気口

工場の建物の7階の周辺で、東西側に換気ファンが4台（合計8台）が設置されている。排出量は確認されていないが、ファンの仕様によって確認可能。

排出口はいずれも比較的到低い位置であるので、悪臭の周辺への拡散が起りやすいと思われる。

## ごみの質について

ごみの質に対して、含水率が悪臭と相関関係があると考えられる。設計含水率の標準値は55%で、設計変化範囲は40~67%である。

運転管理者によると、ごみの含水率は標準値をはるかに超え、90%前後（例えば6月頃）となっている場合がある。したがって、主反応器及び乾燥機への含水率負荷が高すぎて、RDF製品の残留含水率が高くて、悪臭が発生しやすいなどの問題が生じる。

ごみ質が何故このように高い含水率を有しているのかは、施設周辺は観光地であり、入込観光客の食べ残し滓が、旅館の人手不足もあって十分な水切りも施さずにそのまま生ごみとして排出され、結果として設計値を大巾に上回った。

このことから、RDF施設といえども、焼却処理施設と同様、生ごみの排出にあたっては、十分な水切りの励行が必要であることを示唆している。

また、従来自治体が国庫補助事業としてRDF施設を整備する際、通常のごみ処理施設とは異なり、所定の事務手続きを踏む必要があったのが、'99年度新規事業から、第3者機関の技術評価を必要としない新たな「性能指針」へと転換することになったことから、今後は、RDF施設の導入を検討する自治体に於いては、慎重に発注作業を進めていくことが求められる。

## ③RDFのJIS化

RDFを積極的に利用していく上で問題となるのが、商品としての品質保証の課題である。通産省では工業技術院が中心となって、三年後をめどに正式なJIS化を目指して客観的な評価基準のたたき台が作成中である。

その概要は以下のとおりである。

- ア) 発熱下限値を定め、3,000 (Kcal/RDF Kg) 以上
- イ) 塩素分については規定値を設定せず、試験値の重量比表示にとどめる。
- ウ) 形状・寸法/円柱状で長さ10~100m/m、太さ5~50m/m
- エ) 水分・灰分は各々10%以下、20%以下
- オ) 金属含有量/規定値は設けないが、水銀、カドミウム、鉛、クロム、ヒ素等は含有量表示を求める。
- カ) その他/硫黄分や窒素分、かさ密度の規定はないが試験値表示の義務

#### ④ RDF の利用例

広域的に RDF 化の可能性を検討する場合、近隣住民の同意と並んで重要な課題は利用先の確保である。

広域 RDF 発電事業（後述）のように広域で RDF を利用するのではなく、比較的小規模で利用する場合には、RDF 製造工程の乾燥熱源として利用するとか、温水プール、下水処理場、町舎等の冷暖房として利用する等が考えられる。

（図 4-6-11 参照）。

図 4-6-11 に RDF の低位発熱量を 3,500~4,000Kcal/Kg と仮定した場合、蒸気の形で温水プールや温泉に利用したり、下水処理場の汚泥の乾燥熱源、町舎等の冷暖房に利用したりするケースが考えられる。

これ等の小規模の利用を考える場合、RDF として粉体化し完全燃焼を図るか、しかるべき廃ガス処理設備を設置しておくことが必要となる。

#### ⑤ 広域 RDF 発電事業

通産省の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）では、発電効力 20% 以上の高効率発電を目指して、RDF 発電事業の調査・開発を全国 10ヶ所で推進している。

'98 年度に補助事業として採択されている計画を表 4-6-24 に示す。

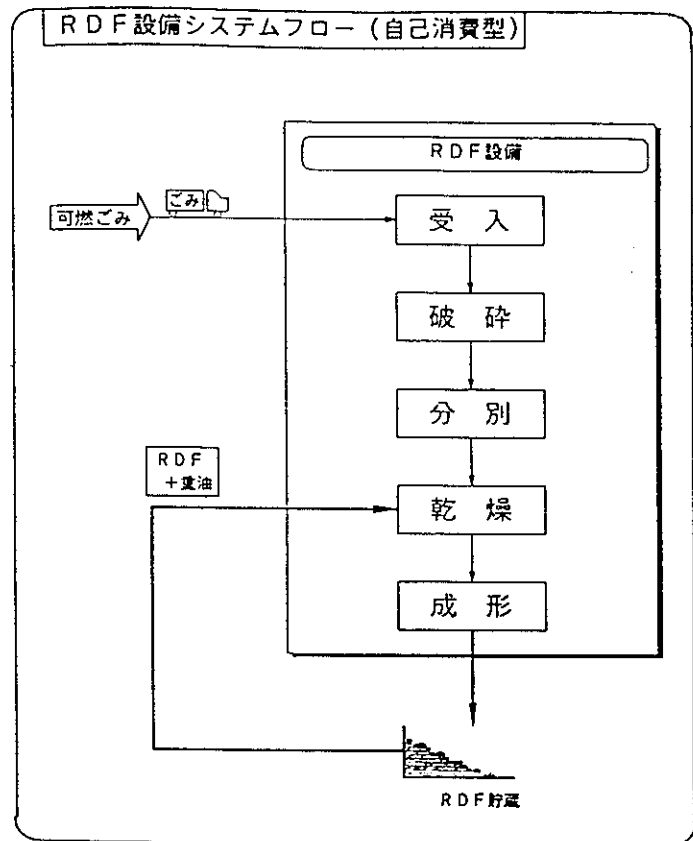
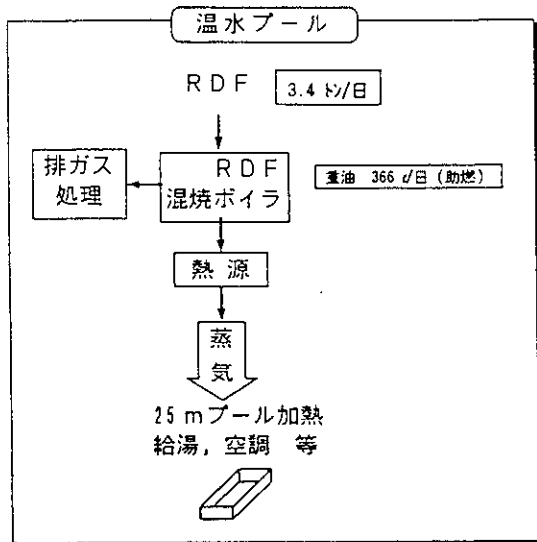


図4-6-11 RDF 利用フロー

粉体RDF利用案（温水プールに使用）



RDF利用計画

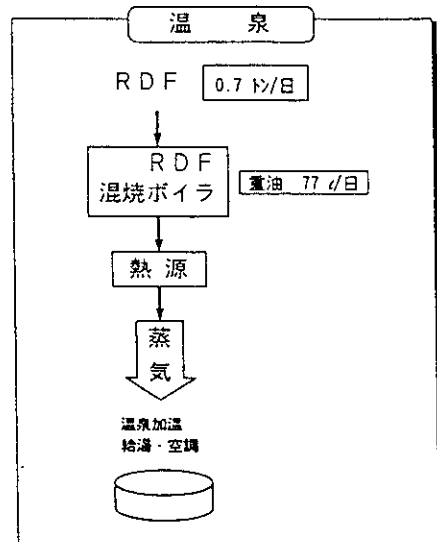
RDFを温水プールの加熱、給湯、空調の熱源用のボイラ燃料に使用します。

プール長さを25m、幅を16m、深さを1.3mとし、1時間に10人が給湯設備を利用した場合の熱負荷を試算すると

- ①プール加熱 220Mca/h
- ②給湯用 12Mca/h
- ③空調用 104Mca/h となり

1日8時間営業すると、3.4t/日のRDFの消費が見込まれます。

粉体RDF利用案（温泉に使用）



RDF利用計画

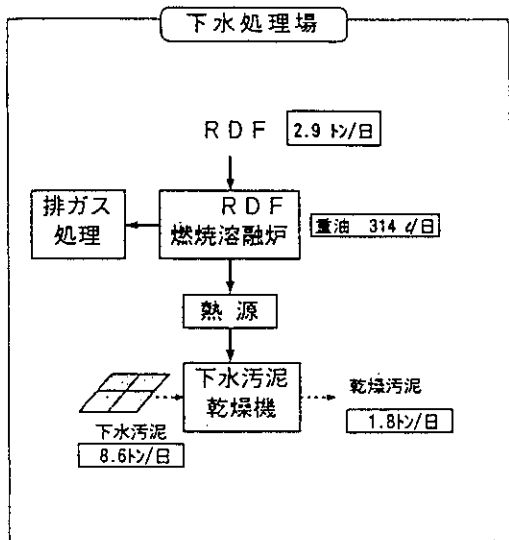
RDFを温泉の加熱、給湯、空調の熱源用のボイラ燃料に使用します。

浴槽水量を5m<sup>3</sup>とし、1時間あたり10人が設備を利用した場合の熱負荷を試算すると

- ①浴槽加熱 50Mca/h
- ②給湯用 17Mca/h
- ③空調 96Mca/h となり

1日8時間営業すると、0.7t/日のRDFの消費が見込まれます。

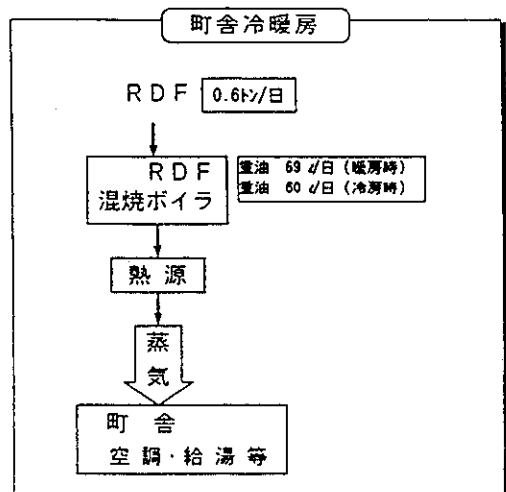
粉体RDF利用案（下水汚泥乾燥に使用）



RDF利用計画

RDFを下水汚泥の乾燥用のボイラ燃料に使用します。  
下水汚泥の水分率を85%、乾燥後の汚泥の水分率を30%として、RDFの消費量を2.9t/日とした場合の汚泥処理量を試算すると1日あたり8.6tの処理が見込まれます。

粉体RDF利用案（町舎冷暖房に使用）



RDF利用計画

RDFを町舎の冷暖房のボイラ燃料に使用します。  
暖房時の空調必要熱量を178Mca/h、冷房時の空調必要熱量を156Mca/hとなるように速凍延床面積を試算すると

- 速凍延床面積（暖房時） 742 m<sup>2</sup>
- 速凍延床面積（冷房時） 650 m<sup>2</sup> となり

1日8時間利用すると、  
暖房時 0.63t/日  
冷房時 0.55t/日  
のRDF消費が見込まれます。



表4-6-24 R D F 発電事業（'98年度補助事業）

事業主体	目標発電効率 (%)	備考
①日本製鋼（北海道）	28	関東地域で集めた廃プラ系R D Fを室蘭に集積し発電
②太平洋セメント（埼玉県）	29	埼玉県西部市町村のR D Fで発電、残渣もセメント原料に利用
③石川県	22	能登地域全域のR D Fを集中発電→卸供給の予定 流動床、灰溶融、ガス化溶融と併せて検討中
④トヨタ自動車（愛知県）	30以上	豊田加茂広域圏の一廃・産廃R D Fを高温高圧・ガス化複合発電
⑤新宮市（和歌山県）	25～35	紀州・熊野生活圏の地区毎で一廃をR D F化し、新宮市で集中発電
⑥福井県電機工業協同組合（福井県）	20～25	県下の産廃系R D Fを中心に発電、灰溶融まで一貫処理
⑦鹿児島総合研究所（鹿児島県）	28	県下の小規模一廃を集荷し、産廃と併せてガス化溶融発電
⑧亜熱帯総合研究所（沖縄県）	25	宮古地域の一廃R D Fと産廃系を回収して売電
⑨三重県	27	桑名市他5町による広域発電で自家消費と売電を行う

表4-6-24のケースは、一廃と産廃のあわせ処理によるR D F化事業化計画が事例として多いが、一廃のみのR D F発電会社構想として「大牟田リサイクル発電」が、三年前から福岡県が中心となって事業化調査を行い事業化へ向けて浮上してきた。

本計画は、2000年度に発電所の建設に着工し、2002年度の初めに運転開始の予定で、資本金は2億円で、出資比率は、福岡県と電源開発が35%づつ、大牟田市が7.5%、他の参加市町村（昨年末時点では大牟田・荒尾清掃施設組合、宮田町外三町じん芥処理施設組合、浮羽部衛生施設組合、篠原町、須恵町、粕屋町、志免町、阿蘇広域行政事務組合の21市町村）も同率。

プラント概要は、R D F処理量が約240トン/日、発電出力は13,400kW×1基、総工費は約70億円となっている。試算では15年単位でみた場合、4億円程度の利益を見込んでいる。

事業運営の方法としては、県や国からの補助金の他に、参加市町村からR D Fとごみ処理委託費を受け取り、運転資金に回す方式を採用。

余剰電力は九州電力に約8円/kWで売電予定。また併せて残渣の灰もリサイクルの予定。

### 3) 「エコセメント」による焼却灰等のリサイクル実施例

多少の人口規模の差はあっても小規模の市町村が分散配置している地域では、100t/24hクラスの焼却施設の確保は困難であり、従って焼却方式以外の他の方式（生ごみ堆肥化やRDF）の採用も選択肢として検討する必要がある。そのうち、RDF化施設の場合には、既に述べたようにセメント事業等の企業との連携や都道府県等が主体となるRDF発電事業等、利用先の確保が必要不可欠である。

また、都道府県の策定した広域化計画の中で、どうしても100t/24h以上に集約できない施設と位置付けられていることを条件に国庫補助を受け従来どおりの焼却方式を採用したとしても、個々に焼却灰及び混合ばいじん（焼却灰+ばいじん）の処理・処分施設が必要であることには変わりがない。

焼却灰や乾燥した下水汚泥は、都市ごみに比較して減量化されている分輸送コストの総処理コストに占める割合は低く、比較的広範囲にわたる広域化の検討が考えられ、以下にその事例を紹介する。

#### (1) 「エコセメント」によるリサイクル事例

この製造技術は、'93年にNEDOのプロジェクトのもと、太平洋セメント、荏原、麻生セメントの3社が共同開発したものである。本技術は、ごみの焼却灰や下水の汚泥を生成過程で1300℃以上に加熱するため、仮に焼却灰中にダイオキシン類が含まれていても分解出来るといわれている。但し、開発当初は、塩素を通常のセメント原料の数百倍も多く含むため、アルカリ骨材反応によってコンクリートが劣化する。このため、用途は道路と地盤改良、消波ブロック等、鉄筋、鉄骨を使わない用途に限定されていたため、需要量も総セメント消費量の約1割、800万トン/年程度と予想されていた。しかし、太平洋セメントは、今年7月、ガラス等の産廃を原料に混ぜて焼成し、塩素を塩化物の形で取り出す方法を開発し、その結果、塩素濃度を0.5～1%から0.03%に引き下げることに成功したことから普通のセメントと同じ扱いが可能となり用途も大巾に拡大すると考えられる。

①東京都多摩地域の31市町村が地域内から発生する13万トン/年のごみ焼却灰を、2002年の工場稼働を目標に「エコセメント化」を計画。

都、三多摩地域廃棄物広域処分組合が工場の具体的な建設計画を検討中。

②千葉県市原市の臨海部に於いて、太平洋セメントと三井物産が、千葉県内の排出量の3割に相当する6万トン／年のごみ焼却灰を処理する工場の建設を予定。

「ダイオキシンを含んだごみが人口密集地に集まるのは問題」として市原市民から建設反対の声も上がっているが、「エコセメント」が商品として流通ルートを確立するか否かが計画の成否を左右している。

## (2) P F I 方式を利用した廃棄物処理事業

焼却方式を中心とした中間処理施設及び最終埋立処分場の建設等は、広域化計画の実施とともにますますその初期投資金額（最近でも100から200億円を上回る）が増大、自治体、産廃業界にとって厳しい財政難の中であってその資金調達に苦慮することが予想される。

このため、期待されるのが、民間活力による社会資本整備 P F I（プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）方式による資金調達である。この方式は、従来、公共部門によって建設運営されていた分野に民間企業の資金、運営ノウハウを活用するもので、民間事業者が収益を計算し、効率的に施設を建設したり、運営する。官側は計画・監督に関与するが、民間のリスクと工夫に任せることが基本になる。

国や自治体は財政負担を軽減しつつ社会資本の整備を進めることが出来、民間はビジネスを拡大することが出来る。

### ①住民から資金を調達、運用益を住民に還元

オリックス環境（東京新宿）は、東京近郊の自治体が手掛けるごみ焼却炉・熔融炉の事業化計画（総工費400億円）に、P F I 方式を検討。この狙いは、自治体のごみ処理施設を建設する場合、地元の住民の反対が事業を推進する上で障害になることから、資金の一部を投資家である地域住民からファンド（基金）にして調達、運用益を還元する金融商品販売しようとする計画である。計画では初期建設費の調達と炉の管理・運営を担当し、施設着工に入る2000年中旬迄に「P F I ファンド」の詳細を詰める計画。同社では、P F I 推進法成立を受け、「財政再建中の自治体の P F I のニーズは多い」と見込んでいる。

### ② P F I 方式に伴うリスク

P F I 方式を採用した場合、行政レベルが行う発電施設付きの廃棄物焼却場の建設コストが3000万円／廃棄物トン以上しているのに対し、民間レベルでは約1800万円／トン

(DXN類除去システム付、処理量650t/日規模)で済むとして、十分な利益、資本利益率(ROE)が期待出来るとした報告もある。

しかしながら、事業については、住民の合意形成や用地取得等の計画段階のリスクを始め、建設途中のリスク、施設の稼働保証と廃棄物の安定収集・輸送、その他契約遵守、事故等様々なリスクが伴うことを十分認識しておく必要がある。

## 6. 3 総合評価

### 1) 目的

①ダイオキシン類の効果的な削減、②地球環境・地域環境の両方にわたる高度な環境保全、③効率的・経済的な処理システム、④リサイクルの推進等の課題に対応するため、今後ごみ処理の広域化が必要とされている。

このため、廃棄物計画にかかわる制約条件及び広域化処理のメリットやデメリットを整理した上で、ダイオキシン類の削減対策として焼却等の広域処理システムを一つのモデルとして取り上げ、コスト等の視点から収集・運搬費と処理費用等を試算し、広域化の検討を行った。

### 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。

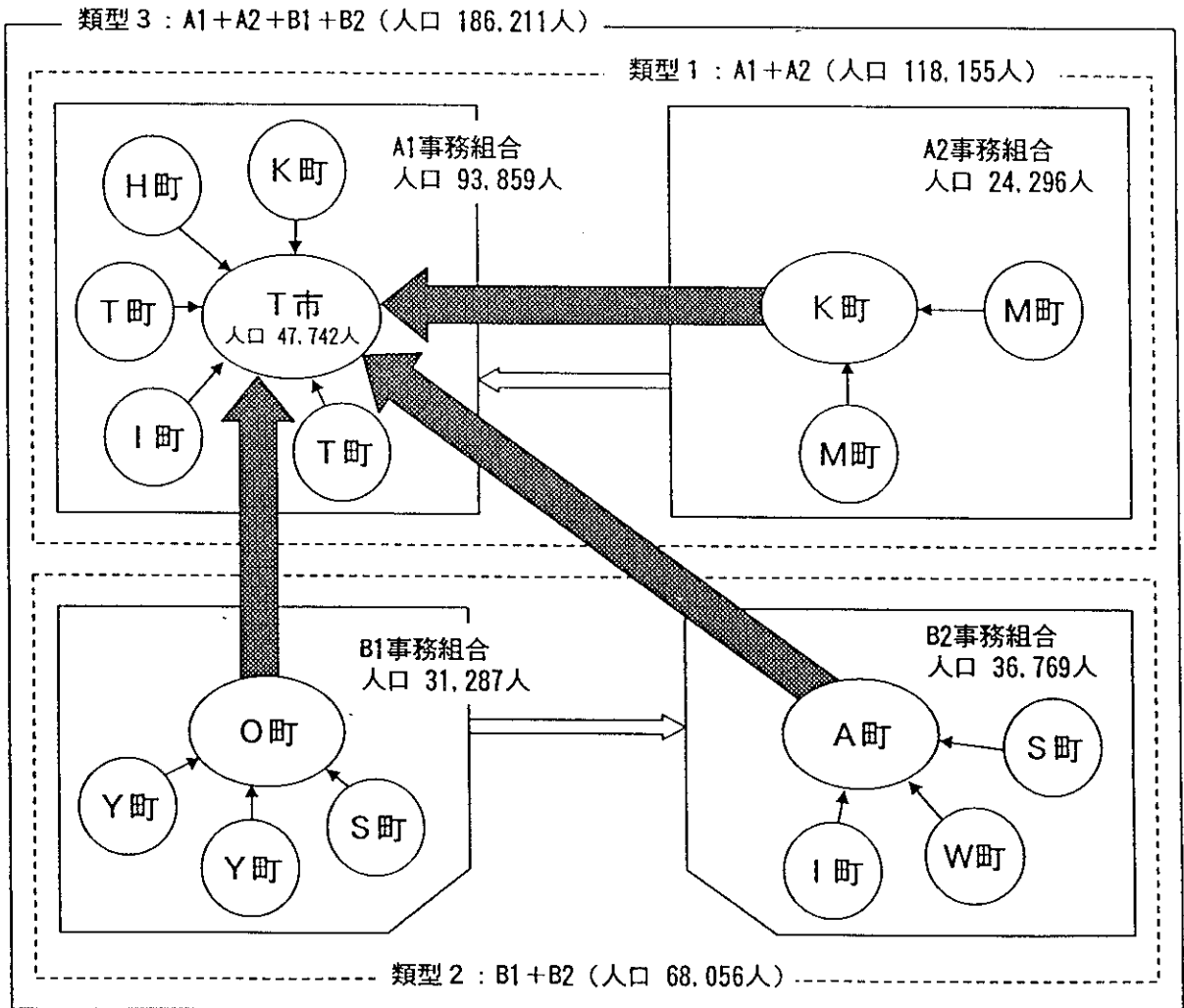
- ・地方の中核都市と小規模町村との連携
- ・中核都市の性格は、商業都市型で、周辺町村は農山漁村型が多い
- ・中核都市は人口密度が高いが、周辺町村の人口密度は低く、中核都市は単独でも最低規模の焼却施設は可能と考えられるが、地域のごみ処理の効率化及び公害防止の観点から広域化を図る必要有
- ・代表的な都市例：中核都市は全国に約650都市  
町村は人口密度320人/km<sup>2</sup>程度で全国に約2600

### 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・熔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

(1) 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4-6-12は、直接輸送費と中継輸送費<sup>2)</sup>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。

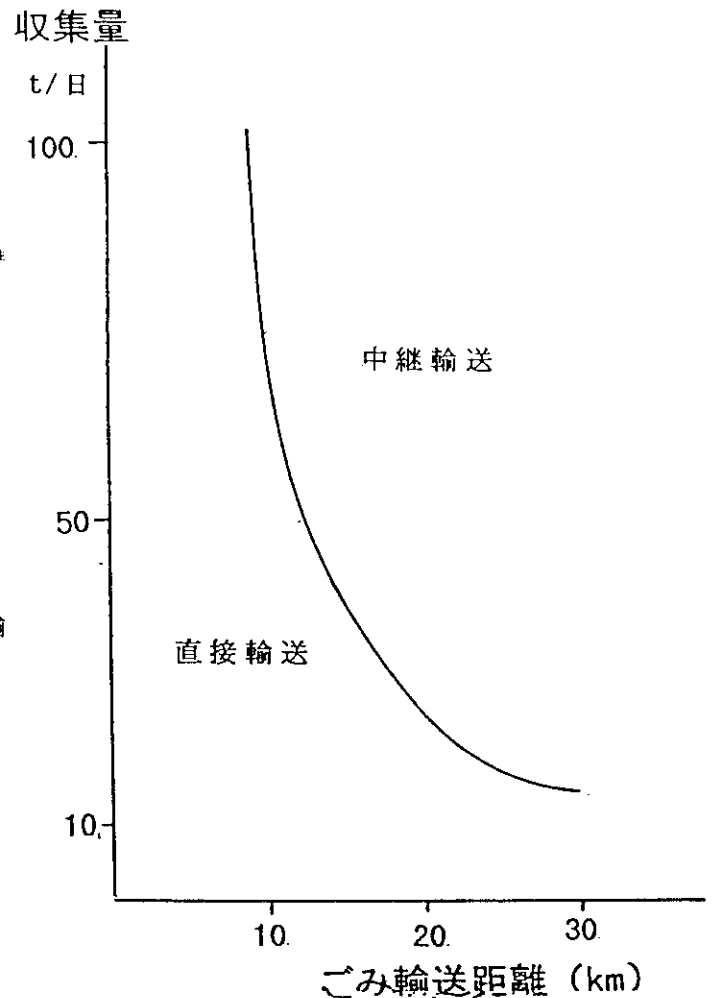


図4-6-12 中継輸送と直接輸送の比較

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

- <sup>2)</sup> ・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。

(2) 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に示した。

前提条件

- ・ 広告化検討対象／4事務組合（A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>）
- ・ ごみ組成／表4-6-14参照
- ・ 収集人口／表4-6-9参照
- ・ 平均排出ごみ量／900g/人・日（表4-6-9参照）
- ・ 容器包装ごみ量（表4-6-14参照）／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）

(2-1) 中間処理施設

① 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

② 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



### ③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4-6-25に示した。

表4-6-25 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 不燃ごみ	74.0トン/日 18.5	42.6トン/日 10.7	116.6トン/日 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 不適ごみ	80.7トン/日 11.8	46.5トン/日 6.8	127.2トン/日 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 その他	57.0トン/日 35.5	32.8トン/日 20.5	89.8トン/日 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。			

### ④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・溶融する
- 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)。

⑤広域モデル別に見た収集・輸送と処理方式

図4-6-2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。

(2-2) マテリアル・リサイクル施設

①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<sup>\*註)</sup>が分別収集(分別収集率は48%)<sup>\*\*註)</sup>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)  $900\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}\times(10\times 0.6+10\times 0.3+4.5\times 0.5+1.5\times 0.7+1.0\times 0.7)/100$

\*\*註)  $117/243$

②4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及び表4-6-15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である。

表4-6-26に事務組合別の対象容器包装ごみ量を示した。

表4-6-26 事務組合別対象容器包装ごみ量

(単位：t/日)

事務組合	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
①紙系	5.1 <sup>注1)</sup>	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

<sup>注1)</sup> 54g/人・日×93,859人

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

### ③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4-6-12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32m<sup>3</sup>)で輸送すると仮定した。

(2-3) 環境負荷算出の条件設定

広域化モデルと分散処理方式の環境負荷の比較に関しては、二酸化炭素及びダイオキシン類の排出原単位を表4-6-27及び表4-6-28に示すように設定した。

表4-6-27 二酸化炭素の排出原単位の設定

	CO <sub>2</sub> 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4-6-11参照
使 用 電 力	440g/kWh	表4-6-11参照 (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4-6-28 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 ・ 溶 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・パッチ)	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