

II-PS16 R D F 発電等の環境保全効果に関する考察

（株）フジタ （正） 小泉泰通 平手 顕

1. 二酸化炭素排出量削減問題の背景

地球の温暖化問題には多くの要因が複雑に作用しているが、二酸化炭素排出量の増加が大きな影響を与えていると考えられている。我が国の二酸化炭素排出量を産業分野と民生分野に分けると、前者は生産高当り排出量で他の先進工業国よりも少なく、硫酸酸化物や窒素酸化物除去技術と同様に他国より進んだ技術水準にある。後者は人口当りの排出量が横ばいで総排出量は増加傾向にある。

大都市の一般廃棄物処理問題は、二酸化炭素排出量増加、埋立て空間確保、化石燃料浪費などの困難な問題に直面し早期解決が望まれている。具体的方策として市民生活における過度の利便性や快適性追求の抑制など我慢の理論ばかりに依存せず、都市計画においてゴミ焼却工場のエネルギーセンター化、他施設との合築による複合施設化など土木関連分野の技術開発に期待されているところが大きい。

2. 都市部の一般廃棄物処理法の現状

都市部の一般廃棄物処理方法と相対的な特性を表-1に示す。我が国では埋立てと普通焼却が大部分であるが、その立地は衛生上の問題などで年々難しくなっている。その結果大都市では焼却設備の能力不足により、直接埋立て処分を行い貴重なエネルギーと埋立て空間を浪費している例もある。

表-1 廃棄物処理方法の特性比較

	コスト	方法	産E	衛生	排気	用地	立地
埋 立 て	低	単純	なし	難	難	大	難
普通焼却	中	中	小	良	難	小	中
ゴミ発電	高	複雑	中	良	難	小	中
RDF発電	高	複雑	大	良	良	小	容易

* 産E：産出エネルギー

一方、ゴミの持つエネルギーを利用してゴミ発電を行っている設備は全国に102施設あるがその総発電量は約32万KWに過ぎない。大都市の一般廃棄物の組成と発熱量は表-2に示ように、組成と発熱量比率に大きな開きがある。その理由は厨介類に多量の水分が含まれるため発熱量の比率が低く、プラスチック類は単位発熱量が大きく総発熱量が高い点などである。発電設備の効率を見るとゴミ発電設備の発電効率は10～18%で、石炭発電の35～42%の半分にも満たない水準である。これはゴミ発電設備自体が旧式で効率が低いこともあるが、燃焼の前段階で厨介類などに含まれる多量の水分を蒸発させるロスと、プラスチック類から発生する塩化水素ガスによる設備の腐食を防ぐため低温で燃焼するロスが主な原因である。

表-2 大都市のゴミの組成と発熱量

	組 成 %	水分量 %	発熱量 cal/g	同比率 %
紙 類	32.7	11.0	576	51.2
厨 介 類	7.8	74.9	45	4.0
繊 維 類	2.9	45.1	64	5.7
木竹藁類	3.2	39.3	69	6.1
プラスチック類	5.2	40.4	354	31.5
ゴム・革	0.2	17.7	17	1.5
不燃性物	48.0	—	—	—

3. R D F 発電の現状と新技術

新エネルギー開発が実用化段階に至るまで、持続可能な開発、持続可能な生活を保つために、当分の間化石燃料など資源の有効活用と二酸化炭素排出量の削減が課題であり、その方策のひとつとしてリサイクル社会構築が急がれている。さらに図-1に示すようにリサイクル運動のほか都市の一般廃棄物全体の減量化、高度分別と言ったソフトな対策の徹底とともに、一般廃棄物処理プロセスの改善などハードな技術開発が不可欠である。すなわち一般廃棄物を無為に処分せず、分別後の可燃性ゴミを機械的方法で再分別し混入して

いる有価物を選別して再生原料に使う技術の開発が必要である。また可燃物をRDF(Refuse Derived Fuel)化して発電や地域熱供給の熱源として有効活用し、さらに残渣を建設材料などに積極的に利用するなどして、二酸化炭素排出量の削減を図るとともに貴重な埋め立て空間の有効活用を図る総合技術も必要である。

欧米では早くからRDF発電システムの研究が行われて、米国では1975年から西独では1979年から実用化されている。図-2に最新のRDF製造技術法のフローを示す。まず前処理段階で鉄分やガラス類のような不燃性物を除去する。次に可燃性物に石灰系添加剤を加えてゴミに含まれる水分との反応により保有水分量を減じ、反応熱で昇温した混合物に補助熱風を吹き込み乾燥固化するプロセスでRDFを製造する。

この方法はゴミを燃焼しないので塩化水素ガスや硫黄酸化物、窒素酸化物、水銀などを排出せず排気量が少ない。またRDF化したものは水分が少なくアルカリ性なので、生物学的安定性が高く長期保存が可能であり、悪臭を発生しない。設備を密閉式の建物に収納すれば、製造時に得られる余熱を利用した運動施設のような公共施設との合築も可能である。

この方法により製造されたRDFを熱源として使用する場合は、郊外の設備の整った施設へ運搬し大量に安全に焼却できる、長期保存が可能で燃料として安定供給ができるなど取扱上の特徴がある。また燃料の質が一定で燃焼が安定する、乾燥しているので水分を蒸発させるためのエネルギーを要しない、RDFに含まれる石灰分の働きにより燃焼中の塩化水素ガス発生を抑えるため高温燃焼が可能となる、燃焼性の向上により発電効率を24～30%にできるなどの利点がある。

ある都市のRDF製造実績によると、約5200tonの一般廃棄物から約4100tonのRDFが生産された。RDFの成分は水分1.2%、灰分28.7%、可燃物70.1%で、単位体積重量は約0.5t/m³であった。その燃焼実験によると、発熱量は約3620kcal/kgで、フライアッシュにCd 0.01g/Kg、Pb 0.15g/Kg、ボトムアッシュにCr 0.17g/Kgを含有していたが、その他の金属は検出されなかった。また一般廃棄物を1ton処理するのに電力約200Kwh、燃料約28ℓのエネルギーを消費した。

人口50万人の都市で発生する一般廃棄物をこの方式で処理しRDF発電すると、発電効率28%として、1年間に石油火力発電の燃料を約18,000Kℓ節減でき、二酸化炭素排出量を約57,000t削減できる。

4. エネルギーの用途開拓と総合利用効率向上

一般廃棄物の潜在エネルギーは膨大なものである。環境保全に有効に役立てるには、エネルギーの総合的利用効率を高める方策を追求しなければならない。RDF化して運搬性や保存性を高めるとともに地域環境に適した用途の開拓が重要である。発電のような高品質のエネルギー開発のほか、地域暖房や温水プールあるいは産業用温水や施設園芸など用途の多様化が効果的である。またゴミ焼却施設に地域のエネルギーセンター機能を持たせ社会的意義を高めたり、アメニティー施設としての役割を持たせることも重要である。

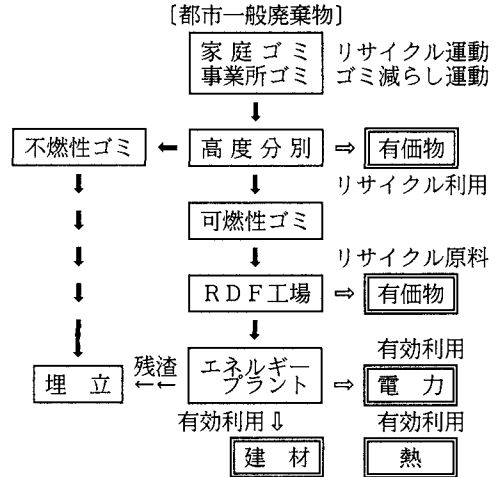


図-1 これからのリサイクル社会

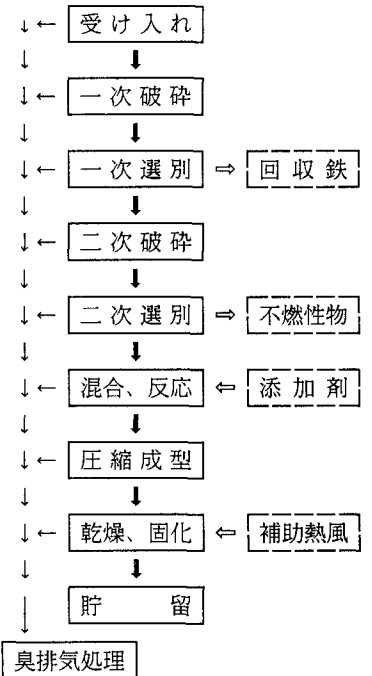


図-2 最新のRDF製造フロー