

RDF を利用したごみ処理の評価分析

宇都宮大学国際学部中村祐司ゼミ

発表者： 板倉世典、岩佐真樹

問題意識

日本のごみ処理政策は現在転換期を迎えていると同時に行き詰まりにも直面している。現在日本は環境問題と資源の枯渇、二酸化炭素排出抑制などの観点から循環型社会の構築をめざしている。一方でリサイクルシステム構築、ごみ減量、リサイクルの経済性、焼却時のダイオキシン発生など難問が山積みである。

こういった状況の中、ダイオキシン対策とサーマルリサイクル、経済的効果から、ごみを固形化し燃料にする技術いわゆる RDF (Refuse Derived Fuel) が注目されるようになった。しかしこの技術はごみ処理に革新的影響をもたらす一方、負の効果も多くある。発表者の身近な事例として、栃木県企業庁が栃木県内のほぼすべての可燃ごみを RDF 化し、宇都宮市で焼却、発電するという試みがあった。ところがこの試みは根強い反対運動によって頓挫し、昨年白紙撤回に追い込まれた。

果たして RDF 化政策は推し進めるべきものなのだろうか。今回の研究はこの問題に一定の答えを出し、政策を提言することを目的とする。

1. RDF とは何か

Refuse Derived Fuel 「ごみから引き出された燃料」という意味。

RDF 化技術の概要

作り方： ごみを粉砕して乾燥させてから、金属類や石など不燃物を取り除き、その後でさらに細かく砕いて石灰を加えて加熱、圧縮成形し、固形化する。

形状： 暗褐色のクレヨン状のもので直径 1.5cm～5cm×長さ 5cm～15cm の範囲のものが多い。

重量： ごみの約半分、体積はごみの 5 分の 1 から 8 分の 1 程度になる。

発熱量： 平均 4,000～5,000kcal/kg 程度。通常ごみは 1,000～3,000kcal/kg 程度。

一般的なごみ焼却方式であるストーカ式ごみ焼却は乾燥過程、燃焼過程に分けられるが、このうちの燃焼過程をなくして固めたのが RDF である。現在は全国で 30 以上の RDF 化施設が稼働している¹。

固形化することによって得られる利点

燃焼についての利点

- ・ 発熱量が普通のごみに比べて高く、水分が少ない。よって燃焼効率が良くなる。
- ・ 内容が均質化されており、安定した燃焼が得られる。したがって残渣も少ない。
- ・ RDF の熱量は石炭にも匹敵し、ごみが燃料、つまり資源となる。高いエネルギーのため発電ができ、発電効率も 20～30% と高い。平日昼間に最大能力で発電できるなど運転管理も可能。

¹ 今回の研究では RDF の現状を知ることが重要であると考え、3つの事例研究を行った。RDF 反対事例として栃木県企業庁の「RDF 発電事業化計画」¹を、稼働事例として廃プラスチック専門の福島県大熊町のエヌ・イー大熊株式会社、行政からごみ処理を全面委託されている栃木県野木町の野木資源化センターを取り上げ、実地調査を行った。

環境対策の面での利点

- ・ 燃焼が安定しているので排ガス処理が容易であり、添加されている石灰は燃焼時の塩素系ガスの発生を抑制する。加工段階での有害物質の除去も可能になる。
- ・ 既に省エネが進んでいる日本でこれ以上の CO2 削減はかなり難しいが、RDF によるサーマルリサイクルは CO2 削減に大きく寄与する。

貯蔵、運搬面での利点

- ・ 水分 10%以下に乾燥されており、石灰が添加されていることで腐敗性がほとんどなく、雨にさらされないよう室内で保存すれば 1 年以上の長期保存が可能。
- ・ 性状が安定しており悪臭もない。
- ・ 体積が大幅に減っている上、固化化により形が均一化されているため運搬、取り扱いが容易。

広域化には最適の素材

RDF の問題点

- ・ 利用先がない。

不法投棄も報告されている。その理由は RDF が専用の特殊なボイラーでしか燃焼できないことにある。RDF はごみを固めただけのものなので塩素濃度が高く、通常のボイラーで燃焼させると腐食がおきる。ダイオキシンも生成されるため、高度な分解設備を持つボイラーでないと燃やすことはできない。危険な焼却灰も発生する。

- ・ コストに見合わない。

RDF には製造コストと輸送コストがかかる。製造のためのエネルギー、特に乾燥工程は化石燃料を使用するため通常焼却の 2 倍から 3 倍かかる。特に水分が多く含まれる生ごみを RDF 化することは、水分除去に多くの化石燃料を必要とするので好ましくない。焼却灰処理費用もかかる。それらのコストのため RDF は発電所が欲しがるほど安くはない。現在は良質な石油や石炭が極めて安価であり、RDF はその数倍するという状況。したがって発電・熱源供給は、採算的に必ずしもよいものではない。また、RDF 発電はごみ焼却発電よりも特別の優位性がない。

- ・ 安全性の面からも完全とは言えず不安が多く残る。

まずダイオキシンや塩化水素の生成はある程度避けられない。製造前の乾燥工程でもダイオキシンの発生が認められ、十分な制御を行う必要がある。RDF のダイオキシン類規制値は新設焼却炉に課された最も厳しい値と同値である。

ごみは一度 RDF 化されるともともと何だったか分からなくなってしまうため、医療系廃棄物などが混入していた場合は危険である。生成過程で不適物は取り除くとしているが、紙おむつや動物の死骸など、実際はあらゆるものが混入している。また、悪臭はないとされるが、実際はやや悪臭がある。

- ・ 環境意識の低下を招く。

すべての可燃ごみを固形燃料化することはリサイクル社会を遠のかせ、時代に逆行する。サーマルリサイクルを肯定してしまうことにもなり、士気の低下をもたらす。まずごみの減量を進めるべきである。また RDF 発電は一定の出力を保たなければならず、大量のごみが常に必要となる。

また、RDF はプラスチックが混入していても大丈夫だという説明がされているが、実際のところ燃料として使えるような高い熱量を発生させる役割を持っている。よってプラスチックの混入はむしろ好ましく、燃料あるいはサーマルリサイクルとして RDF を用いるためには混入が不可欠である。

RDFの廃棄物としての位置づけ

ごみ、つまり廃棄物は占有者自ら利用し、または他人に有償で売却できないために不要になったものを言う。したがって値段がつくものは廃棄物ではない。RDFはこの観点から考えると、買い手がつく限りごみではなく廃棄物処理法の規制を受けない。ただし、状況の変化によって逆有償になればその時点で廃棄物と化す。現時点では輸送コストが高くつくことは避けられないので厳密には廃棄物とみなされる。

この有価物か否かという点から廃棄物を捉えることは問題になっており、不法投棄を正当化するときの言い訳にも使われる。この点については多くの人が問題として指摘しているが、RDFをめぐる廃棄物の定義にも問題があり、修正が必要である。RDFに関する法律の立法化、明確化が必要である。

2. RDFが注目される背景

ダイオキシン問題の浮上とごみ処理広域化

もともと日本のごみ処理行政は減量化、無害化、無臭化の観点から焼却することが主であった。

1999年度で直接焼却率は78.1%、焼却施設は1,717カ所であり、世界の焼却施設の約7割が日本に存在。ごみの焼却比率が多い日本ではダイオキシン排出量が世界各国に比べ格段に多く、早急な削減が必要である。日本のダイオキシン総排出量の80~90%は廃棄物焼却施設から排出されているという推計。

ダイオキシンの性質

ダイオキシンは極めて毒性が強い化学物質。代表的な環境ホルモン。

↓

動物実験などによる報告では、発がん性、肝機能障害、皮膚発疹、黒皮病、神経毒性血液の病理変化、催奇形性、受胎率の低下などの毒性があり、微量でも致死性があるとされる。しかしながらダイオキシンはまだ研究途上の段階であり、毒性や生成過程などの科学的知見は十分ではない。

焼却炉内での生成は、塩素と有機物の化合物が金属を触媒とすることで生成されると言われており、300℃付近の温度で最も発生しやすい。ごみ焼却時のダイオキシンは2000年1月15日に施行された「ダイオキシン類対策特別措置法」によって排出基準が定められ、2002年12月1日から適用された。

ダイオキシン特措法では2002年度末までに全国のダイオキシン類の総排出量を1997年比約9割削減することとし、一般廃棄物焼却施設については94%削減することを目標としている。2001年の一般廃棄物焼却施設の年間ダイオキシン類排出量は1997年比で84%削減された。

ダイオキシン発生の抑制方法

ダイオキシンは有機物と塩素の化合物であるので、その発生を最も抑えるにはダイオキシンを発生させるものを燃やさないこと、つまり有機物である生ごみと塩素が含まれるプラスチックの焼却を避ければよい。

埼玉県久喜宮代衛生組合の計測と神奈川県大磯町の計測によるとプラスチックを徹底して分別して焼却しないようにした。

↓

回収袋の分4%と分別不徹底分の4%を含めて、ダイオキシンの排出が80~90%削減された¹⁾。

しかし、現実問題として分別の徹底などの点から生ごみとプラスチックの焼却を避けるという方法をとることは難しく、ダイオキシン削減対策として高温での完全燃焼という方法がとられてきた。

ダイオキシンは高温で燃焼すると分解される物質で、850℃以上で完全燃焼させればその大部分を分解することができ、人体に影響がない程度までは抑制することができるとされる。よってごみ焼却は850℃以上、できれば900℃以上で24時間連続燃焼することが最低条件となる。そしてダイオキシンをより確実に処理するために残渣処理などの最新技術を備えた焼却炉でなければならない²。

地方ではごみ総量が少ない→24時間連続燃焼は難しい→ダイオキシン発生が中小規模焼却施設に多い
完全燃焼には燃焼温度、滞留時間、酸素との混合が必要で、これを満たすためにごみの定量供給が必要
となるが、中小規模施設でごみを確保することは難しい。また、財政的にも最新の技術を備えた炉を建設することも容易ではない。

ごみ処理広域化と RDF

ダイオキシン発生に対する有力なひとつの対策→ごみ処理の広域化

広域化によってごみの量を確保→大規模な焼却施設を建設して高温度 24 時間連続燃焼を達成

1997年に厚生省生活衛生局から出された広域化計画によれば、ダイオキシン削減対策、焼却残渣の高度処理対策、マテリアルリサイクルの推進、サーマルリサイクルの推進、最終処分場の確保対策、公共事業のコスト削減がその目的。サーマルリサイクルの観点から可能な限り焼却能力300t/日、最低でも100t/日以上全連続式ごみ焼却施設を建設できるよう広域化の区割りをすることが求められた。

よって近年では複数の自治体が共同で大規模な焼却施設を運営して処理を行うことが増えている。建設費や維持管理費も節約になる上、自治体によってはダイオキシンの規制値のために使用不可能になった焼却施設もあるからだ。

しかし、広域化には限界があり、一定以上の規模の広域化には無理が生じる。生ごみはあまり広域化すると衛生面に問題がある。またごみを一カ所に集めるにはそれだけ輸送費がかかる。収集車が集めたごみを長距離輸送するとなると、相当の燃料が必要になり、車の台数も確保が大変である。

そこで RDF がその解決策として挙げられるようになった。RDF化は小規模の自治体でもでき、固形燃料化してから運搬して大規模の焼却施設に持ち込めば広域化が容易になるなど、数多くの利点がある。ごみ処理政策の選択の現状は処理広域化か、RDF を選択するかのどちらかである³。

ごみ処理広域化の問題点

ごみ処理広域化はダイオキシン対策の点から有効である。しかし、広域化することへの問題点も多く指摘されている。

- ① ごみ減量への意識を衰退させる。ごみが他地域に行くのであれば、地域の環境には何の悪影響もないため自己責任の原則が貫徹されず、ごみへの意識低下は当然のなりゆきである。範囲が広すぎるので住民参加のシステムも採用しにくい。焼却主義からの脱却が見られない。焼却によって発生する毒物はダイオキシンだけではなく、未発見の毒物がある可能性もあり、焼却に大きく頼ることは問題がある。

² 現在最も有力視されている技術に「ごみの溶融化」がある。焼却灰などを過熱し、1,200～1,400℃の高温下で燃焼、ガス化させることにより残渣容積を焼却灰の2分の1～3分の1に減容化することができる。但し溶融化に化石燃料が使われる、低カロリーごみには不適、高価な設備のため大規模都市でしか建設できないなどの問題点が挙げられている。

³ RDF化施設を建設する場合は補助金が建設費の25%出る。

- ② 輸送コストがかかる。ごみの運搬は毎日必要で、しかも大量。
- ③ 政治的問題だが、他地区からのごみ搬送に市民が反対し施設立地が困難になることがある。

自地域内でのごみ処理はこれまでのごみ処理の原則であった。ダイオキシンがいかに大きな問題であるとは言え、そう簡単にこの原則を崩すのは危険である。ごみ処理上の最重要点のひとつは地域レベルでのごみ処理ではないだろうか。技術の進歩はめざましく、ごみ 100t 以下でも安全に処理ができるという日も遠くないと思われる。

3. 「RDF によるごみ処理」の補完

RDF は広域化に最適な技術だが、ごみを RDF 化して他地域から引き受けるほどのメリットはない。RDF によるごみ処理の中心をなす広域化政策は、ダイオキシン発生の抑制という要請を受けてのものである。ダイオキシンは有機物と塩素の化合物であるので、その発生を最も抑えるにはダイオキシンを発生させるものを燃やさないこと、つまり有機物である生ごみと塩素が含まれるプラスチックの焼却を避ければよい。そのために生ごみの堆肥化と生分解性プラスチックの普及を促進する⁴。

生ごみの処理方法

東京都目黒区で行われた調査によると、1 ヶ月間に家庭から出るごみのうち、約 35%と最も大きい割合を占めたのが生ごみであった (表 1)。一般家庭から出される生ごみは「可燃ごみ」として処理される。しかし生ごみを構成するのは食べ物の残りかすなどの有機物であり、850℃以下での燃焼においては塩素と結びつきダイオキシンを発生させる。また生ごみ中には多量の水分が含まれているが、水分は焼却炉の燃焼温度の低下を招いて不完全燃焼を起こす。不完全燃焼はばいじんの量を増やし、ダイオキシンの発生を容易にしてしまう。

ところで RDF の製造工程において最もエネルギーを必要とするのは乾燥工程であるが、生ごみ中の水分はここに更なる負担をもたらす。RDF の材料である一般可燃ごみ中の水分の割合が増える程エネルギーの消費量は増大し、これはそのまま排出される二酸化炭素の増大に繋がる。

堆肥化

前項で示した通り生ごみの焼却処理にはいくつもの問題が付きまとう。それを解消するために現在推し進められているのが「堆肥化処理」である。微生物によって有機物が分解・発酵され、元の土の状態に戻されたものが堆肥と呼ばれており、多くの栄養素を含む上に作物に吸収しやすい形に分解されているので、非常に優れた有機肥料となる。生ごみを高速堆肥化施設によって有機肥料として再資源化しようというのが、生ごみの堆肥化処理である。

利点

生ごみの堆肥化処理は燃焼・乾燥工程がないためダイオキシン・二酸化炭素の発生が抑制できる。再資源化物の堆肥は生ごみ中の有機物（炭素）を有機肥料として土中に還元することから、エネルギーの再利用に繋がる。ごみ分別の徹底が必要不可欠となることから、住民のごみ意識を高めることもできる。

⁴ 生ごみの堆肥化の事例として、RDF 化システムラインも併設する栃木県野木資源化センターを、生分解性プラスチックの事例研究として、株式会社ジェイコーポレーションを取り上げ、実地調査を行った。

問題点

広域化政策下では「ごみ分別の徹底」は難しい。広域化によって一地域当たり住人数が増えれば当然混入物も増大し、堆肥の品質維持が困難になる。堆肥化効率も悪くなる。

広域化においては堆肥を必要としていない地区（つまり都市部）も含まれてくるのが容易に予想されたため、分別をする側全てが堆肥を受け取れるとは限らない。メリットが少なく仕事量の多い分別に広域内住人全員が協力的であるとは考え難い。大都市では堆肥の需要は少なく、堆肥化処理導入は難しい。また需要がある地域でも季節によって堆肥が必要とされる時期が限られるため、常に一定量生産される堆肥が余る可能性がある。

全国にある堆肥化施設のうち生ごみを原料とするものは6施設、僅か0.3%に過ぎない。これは堆肥化処理導入の困難さを表していると言えるだろう。

今後の展望

堆肥化処理導入が進まない理由のひとつとして焼却処理に比べて処理時間がかかること、焼却灰に比べて10倍近くの量が出てしまうことを挙げる見解もある。しかし二酸化炭素を排出しダイオキシン発生の恐れのある焼却処理は生ごみ処理政策として適切ではない。一般家庭ごみ排出量の3分の1以上を占める生ごみ処理は、可能な限り堆肥化処理すべきである。

生ごみの堆肥化処理が普及するためには、堆肥の需要向上、ごみ分別の徹底が鍵となる。堆肥の需要については、今後堆肥の使用が一般的になるにつれて高まっていくものと思われる。良質な有機肥料である堆肥は、作物の安全性を求める消費者にも訴えかけるだろう。

また都市部には堆肥の需要がないとは言い切れない。家庭菜園あるいはガーデニングは都市でも可能であり、趣味としてたしなむ人も多いと思われる。

堆肥の余剰問題対策としては、「堆肥バンク」の設置が考えられる。生成された堆肥を特定の場所に収集して土に還す。豊かな土壌地帯として活用でき、必要に応じてそこから土を運べばよい。

生分解性プラスチック

プラスチックの特性と問題点

プラスチックの特性は、一般的に金属などと比べて安価、軽量で加工が容易、丈夫で安定している、腐食・分解しにくいなどである。

対して問題点は、半永久的に分解されないので、埋立て処分において土中で分解されず埋立て処分場のひっ迫や土壌汚染などをもたらすことなどである。焼却処理にはダイオキシンが発生する。再資源化も技術的に困難で、3分の2ものプラスチックが再資源化されずに廃棄されている。

生分解性プラスチック

前項で触れた廃プラスチック処理の諸問題を解決するために開発・商品化が推進されているのが、微生物が分解を行う生分解性プラスチックである。汎用プラスチックと比較して燃焼熱が2分の1以下、二酸化炭素発生量が3分の2程度となる。

「生分解」とは微生物が自らの体内に樹脂を取り込み低分子分化合物のレベルまで分解することを指す。土中または水中の微生物により分解された生分解性プラスチックは最終的に水と炭酸ガスなどの無機物にまで分解される。プラスチックの「分解しにくい」という問題を改良したプラスチックと言える。

なお、現在の日本においては一般プラスチック使用量に対し僅か0.1%にも満たない。

利点

最大の利点は、やはりその「分解性」である。埋立て後は半永久的に土壌に残留し汚染する廃プラスチックと比べて、分解後は酸素やアルカリ質を土中に残す生分解性プラスチックが優れているのは言うまでもない。これは海中に水没した漁網や釣り糸がもたらす海洋汚染の抑制にも役立つ。

焼却するに当たっても、燃焼カロリーの低い生分解性プラスチックは小規模焼却炉でも炉を傷めることが少なく、酸素消費量も少ない。二酸化炭素発生量が低いため温暖化防止にも繋がる。

主原料には遺伝子操作による大量生産が可能な穀物でんぷんや芋でんぷんを使うことができ、石油を原料とする汎用プラスチックと違い原料枯渇の心配がない。食用には不向きな遺伝子組み換え作物を使用することは有機廃棄物の再資源化という観点からも有効である。

問題点

土中・水中での分解に関しては、微生物がどこにどれほどいるか定量的には分からず、生分解性プラスチックに対してどれほど活性を示すものかも分からないという問題がある。

焼却処理に関しては、高温燃焼によりダイオキシンなどの発生を抑える焼却炉には不向きかもしれない。多種多様な化学物質が含まれるため燃焼ガスへの不安が残る。

製造コスト高は最大の問題点である。汎用プラスチックに比べて「プラスチックとして使用目的に必要とされる十分な機能」は保っている、「安価」という点では遥かに劣っている。

今後の展望

生分解性プラスチックを汎用プラスチックの代替物として使用することに異論を唱える者はいないだろう。生分解性プラスチック普及の最大の障壁となっているコスト高は、政府・企業・消費者それぞれが積極的に生分解性プラスチックを採用し、製造・商品化・消費の規模を早急に拡大していくことで解決される。

日本は2002年7月に環境中での残留性が高いPCB、DDT、ダイオキシンなどの POPs (Persistent Organic Pollutions、残留性有機汚染物質) の製造・使用・排出を規制する最初の国際条約「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約⁵⁾ (POPs 条約)」を締結した。汎用プラスチックの主原料である塩ビは規制対象にはなっていないが⁶⁾、第5条(c)項によれば、締結国はダイオキシンなどの生成・排出を防止できる代替物の開発・利用を促進する措置をとる必要がある⁷⁾。生分解性プラスチックは十分にこの場合の「代替物」たり得る。締結国である日本は生分解性プラスチック普及に向けた政策を打ち出す必要がある。

企業でも生分解性プラスチックを利用した商品の開発が進んでいる。リサイクルに強い関心を持つ現在の社会では生分解性プラスチックを利用した商品を開発・販売することは企業の環境保全に対する関

⁵⁾ 条約全文については 環境省 (2002) <http://www.env.go.jp/chemi/pops/kento/01/mat03-1.pdf> pp.2-36 参照。

⁶⁾ 規制対象となっている化学物質はヘキサクロロベンゼン、PCB等(製造・使用の原則禁止)、DDT(同原則制限)、ダイオキシン、PCB等(非意図的生成物質の排出の削減)。

⁷⁾ 第5条 意図的でない生成から生ずる排出を削減または廃絶するための措置

締結国は、付属書Cに掲げる個々の化学物質の人為的な発生源から生ずる排出の総量を削減するため、…少なくとも次の措置をとる。

(c) …付属書Cに掲げる化学物質の生成及び排出を防止するための代替又は改良された原料、製品及び工程の開発を促進し、並びに適切と認める場合には、このような原料、製品及び工程の利用を要求すること。

付属書C 意図的でない生成

化学物質：ポリ塩化ジベンゾパラダイオキシン及びジベンゾフラン、ヘキサクロロベンゼン、ポリ塩化ビフェニル (PCB)

心の高さをうかがわせ、消費者の企業イメージ向上に繋がるだろう。また消費者がそういった商品を優先的に選択することは生分解性プラスチック普及を助ける。

使用後の生分解性プラスチックはリサイクルを基本としながら、廃棄する場合は焼却処理を避け堆肥化処理する。生ごみと違い水分のほとんどない生分解性プラスチックは堆肥化に有効である。また生ごみの収集袋や台所の水きりネットに利用すれば、堆肥化の障害となっている分別の手間が省ける。

以上のような取り組みによって生分解性プラスチックの普及が広まれば製造コストも下がり、さらなる普及が期待できるだろう。

4. 議論の総括

ごみ処理広域化への反論

日本のごみ処理政策の目標は、大量生産・大量消費・大量廃棄を改め、ごみの減量化を図ることである。よってごみの減量化が推進されるという方向で政策は提言されなくてはならない。

ごみ排出分のリスクは自分たちに跳ね返ってくるようであれば、ごみ減量もリサイクルも進まない。自分たちのごみは自分たちの責任で処理する。つまり、ごみの自地域内処理の原則がすべてのごみ処理政策の大前提になるべきものとする。したがって、ごみ処理広域化は確実に否定されなければならない。ダイオキシンは重大な問題だが、そのために他のものを一方的に犠牲にしてはならない。

広域化を廃止した場合、一地域内で収集できるごみの総量は当然減少する。また、循環型社会の構築とはごみ排出量自体の減少を目指すもので、再資源化の推進は遅かれ早かれごみ減量をもたらす。その一方で、ダイオキシン対策のためにごみ焼却は高温での 24 時間連続燃焼を行うことが必要である。この矛盾に対応できるものでなければごみ処理政策への現実的な提言とはならない。

ダイオキシン対策としての堆肥化、生分解性プラスチック

生ごみを堆肥化することは、すべての堆肥が市場に流通して商品として出回らなくとも、ごみの安全な処理方法として十分に価値がある。良質な土壤地帯を設けることによって、堆肥の季節的な需要の偏りにもある程度対処できるだろう。

しかし、堆肥は生ごみの質がある程度維持されていなければ、堆肥として使うことができない。調査によれば堆肥をその地方に無料で還元することが生ごみ分別の重要な動機付けであった。つまり、広域化されたごみ処理に堆肥化は向かない。また、作ったとしても搬送先が近くなければ処理に困る。全く不必要なものを作るために住民は大変な生ごみの分別を行おうとはしないであろう。堆肥化は推奨されるべきものであるが、その利用先、最低でも埋め立てるべき土地がある地方に限られる。日本は農産物輸入大国であるので、堆肥化は土壌中の窒素分などを増やし、富栄養化を進める。この解決方法は政治的になると思われ、有効な解決策の検討が必要である。

生分解性プラスチックは技術の進歩によってほぼ今のプラスチックに代替することができ、価格も下降傾向にあってプラスチックの数割増し程度になると見られ、急速に普及が進むことが予想される。POPs 条約の精神を尊重する上でも、政府は生分解性プラスチックの普及を後押しする義務があるように思われる。

固形化廃棄物

この 2 つの技術が普及すると、RDF からは生ごみとプラスチックの混入が減少する。生ごみは有機物

そのものよりも、その水分が乾燥工程で化石燃料を大量に消費することが問題視されていたので、RDFから取り除かれることは好ましいことである。対してプラスチックはRDFの高い熱量の源となっていたものであり、取り除かれることは好ましくない。RDFで採算が取れていた施設もプラスチックのみによるRDFの燃焼によるものであった。よって将来的なRDFは発熱量が大幅に低下することが避けられず、サーマルリサイクルに用いる燃料としての価値は失われるものと推測する。

この結果RDFの利点として次のものが残った。それは、減容性、貯蔵性、均質性（安定燃焼性）である。RDF化はこれ以外のこと、特に高い発熱量があり、発電燃料となることは利点ではなくなった。ごみ固化燃料という名称は改められるべきであり、我々は固化廃棄物という名称に変更することを提案する。

RDFの現実的な使用方法

大量のごみが必ず出る大都市では今までのごみ焼却施設で十分である。RDFは都市型の技術ではない。当面はマテリアルリサイクルを強化し、焼却ごみ減量に努力しても問題は起きないだろう。

ごみが比較的少ない地域が問題となる。処理を広域化すれば解決になるだろうが、先述したように広域化は否定されるべきものである。

「RDFはあらゆるごみを固めて燃やすという、リサイクル社会と相反する技術であり、ごみ減量化社会への移行に逆行する技術である」というのが今までのRDFに対する一般的な考え方である。この考え方と逆だが、RDFはむしろごみの自地域内処理とごみ減量化社会に貢献するのではなかろうか。なぜならRDFは24時間連続燃焼という呪縛から開放できるものであると思われるからだ。

研究の結果では、RDFの優れている点は減容性と貯蔵性、及び均質性（安定燃焼性）にある。リサイクルが進み、ごみ減量が成功すると当然24時間連続燃焼は困難になる。しかしRDF化して貯蔵し、集中して連続燃焼すればダイオキシン発生を抑制できる。ただし発熱量はプラスチックの減少によって低下することが避けられず、また連続燃焼もできないため熱回収はあきらめる。

簡単な試算を加えてみる。ごみの自地域処理ということで、人口を仮に10万人と設定した。これは政府が主導する自治体合併が進んで全国で1,000自治体となったときの1自治体分を想定している。野木町は堆肥化分を差し引いて1日14tのごみをRDFとして処理しており、野木町の人口が約27,000人なので、一人当たりのRDF化用ごみ排出量は0.5kgほどである⁸。すると10万人の人口では1日当たり50tのごみになり、このうちの7割、つまり35tがRDFになる。1ヵ月貯蔵したとして約1,000tである。栃木県の計画などから類推して、1日当たり200t程度の処理は可能と思われるので、1ヵ月分で5日の処理日数がかかる。今後は、紙のリサイクル、プラスチックの減量などでRDF化分は将来的に減ることが見込まれる。1年というような長期の保存は考えられないので、簡易型RDF⁹にして費用を抑えることもできるであろう。

小規模ごみ焼却施設でもダイオキシン排出が十分抑制できる確固たる間欠燃焼技術はまだ存在していないので、その技術開発を待つまでの間、RDFをこのような形で用いてはどうだろうか。

ただし、RDFそのものの法整備が不十分であり、安全な処理などを実現するため法律の整備も必要である。

⁸ ただし、野木町はごみへの意識が高く、他の自治体に比べてごみ量がやや少ないことに留意する必要がある。

⁹ 中継用に考案されたRDFで、設備コストが通常よりも軽減できる。

政策提言

本政策の基本理念は大規模な広域化を廃止し、ごみの自地域内処理の原則を徹底させることにある。

本政策において「自地域」とは、約7～10万人規模のものと定義する。

RDF化施設を各地域にひとつ建設し、各々で製造・焼却を行う。焼却炉の24時間連続燃焼を実現するために、ごみをRDFとして貯蔵しておき一定時期ごとに専焼期間を設ける。焼却炉の立ち上げ回数を減らすことはダイオキシン発生抑制に有効である。

再資源化による廃プラスチックの減量、生分解性プラスチックの将来的な普及、コストパフォーマンスなどの理由から、RDFによるごみ処理政策からサーマルリサイクル的側面を切り離す。RDFによる発電の要請があった場合は、発電量とダイオキシン発生量が比例するというを住民に認識させた上で発電すべきである。つまり「ごみの自地域内処理」とは、エネルギーを含めた再資源化物の恩恵とコスト・リスクの負担双方を自地域内で受け取るものとして捉える。

国レベルではRDFを「固形化廃棄物」とみなし、RDF施設運用規定などを明記した「固形化廃棄物処理法」などの法整備を進める。

マテリアルリサイクルは大規模処理が効果的であるので、隣接する地域で構成される中地域化で対応する。ただし、下処理までは自地域内で行うことを義務付ける。

生ごみは堆肥化処理を進め、堆肥の需要を高める。余剰分は土壤に還元させる。この際、富栄養土地帯もしくは堆肥バンクを設けることで効果的に需要に対応できる。

ただし、24時間連続燃焼が可能なごみの排出量も持つ大型都市では、RDFは製造しない。マテリアルリサイクルは従来通り都市内のみで行う。堆肥化は大都市では分別の徹底が困難なことから、当面は見送るが堆肥の需要が高まれば導入するのが最良である。

生分解性プラスチックの必要性は明らかなので、コストダウン・商品化を促すような国レベルで普及のための法整備を行う。

表1 家庭ごみの発生量

	重量 (g)	割合 (%)
生ゴミ	241.1	35.5
紙くず・木くず	119.4	17.6
プラスチック類	41.8	6.1
紙おむつ	6.5	1
古紙	131.5	19.3
繊維類	26.4	3.9
ビン・ガラス	96.8	14.2
金属類	8.8	1.3
埋立てゴミ	5.7	0.8
食用廃油	1.9	0.3
合計	679.9	100

東京・目黒区227家庭の調査：1家庭1日当たりの量（粗大ゴミ、有害物含蓄ゴミは除く）

出所：直江弘文『生ごみは資源だ！』（1999）p.24