

研究シンポジウムプログラム内容

ごみ焼却は間違った選択かー焼却批判に応えるー

廃棄物学会研究委員会<焼却部会>

① 日時

平成12年5月24日(水) 9:30~12:00

② 場所

川崎市産業振興会館第1会場

③ 趣旨

米国セントローレンス大学 Prof.Connett の論文“都市ごみ焼却：21世紀に残す間違った解決法---MUNICIPAL WASTE INCINERATION: A POOR SOLUTION FOR THE TWENTY FIRST CENTURY”を引用し、そこで主張されているごみ焼却への7項目の論点（1. 有害物質の発生、2. 灰処理、3. 経済的負担、4. エネルギーの浪費、5. 大衆の反対、6. 他の選択肢について、7. 持続可能性）に対し焼却部会メンバーが応える。次に焼却批判側として招請した方々と焼却部会メンバー間で総合討論（パネルディスカッション）を行う。会場からの参加も受け付け、様々な角度からごみ焼却を討論する。

④ スケジュール

発表1	約20分	1. 有害物質の発生、2. 灰処理 ユニチカ 網本博孝氏
発表2	約20分	3. 経済的負担、4. エネルギーの浪費 東京都 谷川昇氏
発表3	約20分	5. 大衆の反対、6. 他の選択肢について、7. 持続可能性 中日本コンサルタント 山内淳行氏
総合討論	約90分	コーディネーター： 京都大学 武田信生氏 パネラー： 東京都 藤原寿和氏、環境監視研究所 中地重晴氏、 その他会場の聴講者、 大阪市 福永勲氏、応用地質 高木泰氏、タクマ 手島肇氏

ごみ焼却は間違った選択かー焼却批判に答えるー

廃棄物学会研究委員会<焼却部会>

研究の概要

廃棄物の質の多様化と量の増大等が契機となってリサイクル社会の形成がいわれる中、焼却に関する疑念が社会全般に広がってきている。この理由としては、過去における焼却施設の劣悪さ、焼却による大気汚染、収集輸送車集中による交通公害の問題、資源の無駄使いではないかとの疑念等々が考えられる。しかし一方では公衆衛生上の問題（リスク）を確実に回避する手段であったことも事実であり、また最近では未利用エネルギーの利用手段として最も有望なものであるとみられている。このような情勢の中で廃棄物の焼却を技術面に限らず、公衆衛生、経済、資源とエネルギーなど、多面的な切り口からその功罪を解明しその位置づけを明らかにしようとする目的で焼却部会は発足し、定期的に研究会を行い議論を重ねてきている。

本稿では、米国セントローレンス大学 Prof.Connett の論文“都市ごみ焼却：21世紀に残す間違った解決法—MUNICIPAL WASTE INCINERATION: A POOR SOLUTION FOR THE TWENTY FIRST CENTURY”を引用し、そこで主張されているごみ焼却への7項目の論点（1. 有害物質の発生、2. 灰処理、3. 経済的負担、4. エネルギーの浪費、5. 大衆の反対、6. 他の選択肢について、7. 持続可能性）を紹介し、それぞれに対し次ページ以降に焼却部会のコメントを記載した。本稿をもとに研究シンポジウムにおいて討論し、ごみ焼却の功罪を明らかにすることによって将来の最適都市ごみ処理システムを模索できるものとする。

発表者 廃棄物学会研究委員会<焼却部会>

網本博孝（ユニチカ（株））、河端博昭（（株）神戸製鋼所）、木村哲雄（（株）クボタ）、
高市克己（（株）タクマ）、高木泰（応用地質（株））、*武田信生（京都大学）、
谷川昇（東京都）、**手島肇（（株）タクマ）、中村一夫（京都市）、
三野禎男（日立造船（株））、福永勲（大阪市）、守岡修一（川崎重工業（株））、
安田憲二（神奈川県）、山内淳行（中日本建設コンサルタント（株））
*：代表、**：幹事

原論文紹介

- ・著者：Dr. Paul Connett, Professor of Chemistry St.Lawrence University Canton, NY 13617
- ・論文名：MUNICIPAL WASTE INCINERATION: A POOR SOLUTION FOR THE TWENTY FIRST CENTURY
- ・出典：4th Annual International management Conference Waste-To-Energy, Amsterdam, Nov.24 &25,1998
- ・著者について（原論文抜粋）：

Prof.Connett はニューヨーク州カントン市のセントローレンス大学の正式永年教授で、同学で15年前から教鞭を執っている。同氏はケンブリッジ大学で自然科学の学士号をとり、アメリカのダートマス大学で化学博士号を得ている。過去14年間、Prof.Connett はごみ処理問題を研究し、特にごみ焼却の危険性ともっと安全な非焼却選択肢のテーマに注力して来た。またダイオキシン関連の数多くの国際シンポジウムに出席し、同僚のトム・ウェブスター氏の協力を得て論文を6件発表している。この論文はその後 Chemosphere 誌に掲載された。博士は此の問題について同米国48州と海外の40ヶ国で通算1,500回以上の発表を行っている。Prof.Connett はエレン夫人と共に Waste Not という情報紙を発行しており、既に12年目を迎えている。また同じ大学のロージャー・ベイリー美術教授と協力して今までにごみ処理、ダイオキシン、環境問題などに関するビデオを40本制作している。

[連絡先] 〒660-0806 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株式会社タクマ 新エネ・環境本部
手島肇 Tel(06)6483-2708 Fax(06)6483-2709

1. 有害物質の発生

Prof. Connettの主張

1) 塩化水素の発生

- ごみ中の塩素分は焼却により、殆どが強酸性の塩化水素ガスになり、高温で金属を腐食する。アルカリスクラバで大半は除去可能であるが、スクラバより前では金属腐食を起こす。(原文1.1.1)
- 腐食された炉の内貼り、ダクト、ボイラ等は交換が頻繁で費用が発生する。(原文1.1.2)

焼却部会のコメント

- 塩化水素が高温で腐食性が強くなることは、Prof. Connetの主張とおりでである。スクラバより前の金属腐食はボイラ過熱器が主である。過去には腐食事例があったが、メカニズムが解明され、日本では主要な課題ではなくなっている。炉の内貼りやダクトについても同様なことが言える。

Prof. Connettの主張

2) 一酸化窒素の発生

- 高温燃焼で生成するNOxは酸性雨や光化学スモッグの原因となるが、除去するには高価なアンモニアや尿素必要で、除去率は60%程度でしかない。(原文1.2)

焼却部会のコメント

- NOxのうちごみ焼却から発生する量は多くない。

表 NOxの固定排出源の比率
(排出総量88万ト、平成7年度)

施設種類	排出比(%)
ボイラ	40.0
焼成炉	19.0
ディーゼル機関	13.3
廃棄物焼却炉	7.9
焙焼炉	6.6
その他	13.1

表 NOxの自動車による排出
(排出総量55万ト、平成6年度)

自動車エンジン種類	排出比(%)
ディーゼル車	75.0
ガソリン車	25.0

月刊地球環境(1999,3)

(環境白書、平成11年版)

- アンモニアや尿素はそれほど高価でない。

アンモニア(液体)は70円/kg、尿素は40円/kgである。添加量はアンモニアで0.15~0.2g/m³N(当量比1.5倍)で、ごみトン当たりの排ガス量を5,000m³Nとすると、53~70円/ごみトン程度である。

- 無触媒脱硝では60%程度の除去率しかないが、触媒を使用すれば80%を超える除去が可能で、煙突出口でNOx10ppm以下が可能となる。今後触媒脱硝の設置が一般化すれば環境への負荷はさらに減少する。

Prof. Connettの主張

3) 有害金属の放出

- ごみ焼却で生成する有害金属粒子等は電気集じん器(E P)やバグフィルタで除去可能であるが、EPは微細粒子の除去精度が悪く、バグフィルタでは破損、目詰まり等で維持管理が大変である。(原文1.3)

焼却部会のコメント

- 日本では全面的にバグフィルタに切り替わりつつある。

バグフィルタろ布の劣化は化学的劣化と物理(機械)的劣化に分けられる。材質的にはガラスで他にPTFE(ポリ四

フッ化エチレン)、PI(ポリイミド)、PPS(ポリフェニレンスルフィド)、メタ系アラミド、あるいはこれらの複合材料で化学的劣化に備えている。またろ布の織り方等加工方法で物理的(機械的)劣化にも備えている。

これとは別に維持管理上のポイントとしてはバグフィルタの差圧、ガス流量、温度およびばいじん濃度のモニタリング等の設計上の配慮を十分行っておれば破損や目詰まりの問題はない。

Prof. Connettの主張

4) 水銀の問題

■排ガス中の水銀は単純な粒子除去装置ではとれない。

最近の焼却炉では活性炭が使用されているが、コスト高となる。連続的に水銀の排出濃度を測定していないので、常に活性炭が使われているかは疑問である。

活性炭又は飛灰に捕捉された水銀の行き先は？ 使用済みの活性炭を再生する場合、又は焼却炉で燃やす場合の水銀の行き先は？

埋立地では活性炭の存在が処分された灰からの溶出、その他の特性にどのような影響を与えるのか

気温が高い時には灰から水銀が蒸散することは無いのか。

(原文1.3.1)

焼却部会のコメント

■焼却炉排ガスから排出される水銀は十分に低いレベルにある。

都のデータによれば、1986年から10年間に乾電池の水銀含有量の低減化と排ガス処理技術によって、排ガスに含まれる水銀の排出は約1/6に減少している。

単純な粒子除去での低減化は充分ではないが、最近多く採用されている方法によれば大幅な低減化が達成される。(廃棄物学会誌 vol. 9, No. 5, pp181-187, 1998)

表 排ガス処理方法と水銀の除去率

排ガス処理方法	除去率(%)
EPのみ	27
乾式+EP	35
湿式法	65
フィルタ法	75
湿式キレート法	90

表 欧州で排ガス中の水銀規制値

国名	規制値(mg/m ³ N)
オーストリア	0.05
イタリア/スイス	0.1
ノルウェー	0.03

(財)廃棄物研究財団 高効率かつコンパクトな排ガス処理技術開発プロジェクト 平成元年報告書pp15-16

■乾電池の水銀含有量の低減化により、乾式+EPを採用している施設からの排出濃度が10年間で0.25mg/m³Nから0.08mg/m³Nと低下した。さらに高い除去率を達成する方法によれば、上表に示す欧州での規制値を下回ることが可能と考えられる。

■粉末活性炭を集じん装置の前に吹込む方法や、集じん後の排ガスを活性コークス等で処理する方法により、水銀を高効率で除去することができる。粉末活性炭の場合、ダイオキシン類の吸着除去用として通常、100~200mg/m³N程度吹込まれる。焼却ごみ当たりの排ガス量を5,000m³N/ごみトンとすると、活性炭量は500~1,000g/ごみトンとなる。これより活性炭500円/kgとすると、コストは250~500円/ごみトンとなる。一方、より安価な炭素材の開発も進められている。

■水銀の連続測定装置が開発され、ごみ焼却炉での設置例も増加している。

■EPやバグフィルタで捕捉された飛灰は通常、重金属類の不溶化処理の後に管理型の処分場に埋立てられる。溶出したとしても水処理施設で除去され、環境中への排出は防止される。水銀が活性炭に吸着されていることにより、埋立地ではむしろ溶出し難くなると考えられる。

■活性炭などの炭素材を焼却炉あるいは熔融炉で燃やした場合、吸着した水銀は再度揮散する。湿式法で排ガスを処理することにより、水銀を洗煙排水中に移行させ、還元気化法により金属水銀として回収することが可能であり、既に実装置が国内で数プラント稼働中である。

■焼却に伴う水銀の問題の解決には、水銀を含む廃棄物をできるだけ焼却炉に持ち込まないこと、すなわち乾電

池や蛍光灯を焼却ラインからはずし、これらの処理の専用工場で水銀回収を行うことが有効である。一方、乾電池中の水銀の低減化(1991年マンガン電池中、1992年アルカリ電池中の水銀がゼロ、水銀電池から空気電池への切替)と分別により、東京都では焼却ごみトン当たりの水銀量は1gまで低下している。蛍光灯の排出は1本/年/人で1本当たりの水銀含有量は約50mg/ごみトンとする。これらの数値を用いて、排ガス処理入口での水銀濃度を推定すると0.21mg/m³Nとなり、依然として排ガス/飛灰/排水での対策が求められるレベルにあるといえる。

- 我が国の大気環境中の水銀濃度は、都市地域では数ng/m³から30ng/m³、バックグラウンド地域では約2ng/m³と報告されている。水銀を吸着した灰から大気中へ蒸散する事が考えられる。大気環境中の濃度を増加させると言うには、水銀の埋立地内で挙動についてのデータ・知見が不足している。

Prof. Connettの主張

5) ダイオキシン類の発生

- ダイオキシン、フランなどの燃焼副生成物が、ごみ焼却により発生する。
セベソ事故の後、数多くの研究者によりごみ焼却炉の排出物からそれらは多数発見されている。しかし、焼却炉業界、コンサルタントの多くの反応は、焼却炉が高温で稼働する限り全て分解すると言うものであったが、これらの主張は改竄されたデータによるものであった。(原文1.4)
- ダイオキシン類は、燃焼後に生成し、焼却の高温だけでは解決できないことがわかった。
焼却炉を出た排ガスが排ガス浄化設備を通過する際、温度200~400°Cの範囲で100倍以上に増加することが確かめられた。燃焼後の再発生を防ぐには排ガスを燃焼室から出た直後に急冷する必要がある。しかし、これはごみ焼却で発電すると言う前提に反する処置である。(原文1.4.1)
- ダイオキシン類の連続モニタは不可能であり、監視ができない。
最高水準の設備であっても、ダイオキシン類のレベルが十分低いと安心させることはできない。なぜなら、ダイオキシン類を連続的にモニターできる機器は世界中を捜しても無いからである。スポット的に検査をする以外に方法が無く、焼却炉が最高の設備を備えているとしても、まともに運転、保守、監視がされているかはわからない。近代的な焼却炉で汚染基準超過を頻繁に起こし、大気汚染防止装置をバイパスされていた例がある。この時のダイオキシン類の排出量がどうであったかは誰にもわからない。今後、監督体制が不十分な国、地域において焼却炉が増えるにつれ、益々この問題は悪化する恐れがある。(原文1.4.3)

焼却部会のコメント

- ごみ焼却によるダイオキシン類の発生は事実であり、環境、生態系への影響を含めその挙動を的確に把握し、情報の公開とともに必要な対策を的確に実施していく必要がある。
 - 日本では、現在のダイオキシン類の排出源インベントリーにおいて廃棄物焼却施設の占める割合、量とも大きく、焼却炉からのダイオキシン類排出量の削減は重要かつ緊急の課題である。
 - このため、法律により焼却炉の排出基準値や焼却炉の構造・維持管理基準を定めるとともに、施策として灰溶融処理の推進等が図られている。
これらにより、焼却からの排出量削減は着実に進んでいくと考えられる。
- (H. 11. 11 廃棄物焼却施設から排出されるばいじん等の処理基準及び最終処分場の維持管理基準等のあり方について(案))
- 焼却施設におけるダイオキシン類の挙動は、官、学、産の精力的な調査・研究が行われており、併せて焼却技術の改善やダイオキシン類生成の抑制、分解・除去等に関しても技術開発が推進されている。
 - 焼却一排ガス冷却一排ガス処理の一連のフローを適切に維持しないとダイオキシン類の排ガス処理設備等での増加や発生が認められることは事実であり、その適切な運転・監視とともにプロセスの計測・制御の高度化は重要である。
 - こうした配慮、工夫により、ボイラによる蒸気回収、発電をしつつも、ダイオキシン類の生成抑制および除去は可能である。
 - また、ごみの排出量抑制を優先しつつも、焼却の果たす役割もまた有り、焼却時のエネルギー回収は重要な課題であり、有効かつ高効率のエネルギー回収を目指すべきである。

- ダイオキシン類の直接的な連続分析は現在できない。しかし、多くの調査、研究によりCO、燃焼温度等関連指標も把握されており、その連続測定、監視は可能で、間接的であっても状況把握として重要である。また、より相関の高いと考えられる物質類の連続分析等が研究されており、その適用が期待される。
- なお、安定運転の実現のため、高度な自動運転制御システムの開発等も行われており、これらの適用なども必要であろう。
- 一連の情報把握とその公開を一層進めるとともに、悪質な違反には、法的に厳しく処罰し、住民を含め社会的に信頼を得る体制を確立していく必要がある。
- 監督体制が不十分な地域における焼却炉の建設にあつては、先進国等からの指導がハードに止まらず、ソフトの確立も併せて支援することが不可欠であろう。また、焼却以外の解決方法の検討も必要であろう。

Prof. Connettの主張

6) ダイオキシン類による汚染

- ダイオキシン類汚染の現状に対し不安である。極微量とはいえダイオキシン類は食物を通し人体に入り、胎児へも移行している。業界代表は濃度が極めて低い事を強調するが、ダイオキシン類が妨害する幾つかのホルモン機能はごく微量であると言う事実がある。バックグラウンドのダイオキシン類暴露で、新生児の甲状腺代謝を妨げると言う発見も報告されている。(原文1.4.4)
- ダイオキシン類汚染は食物連鎖に容易に組込まれる。
焼却炉から排出されるダイオキシン類は、多い少ないを問わず草を食べる動物や魚の体内に容易に吸収される。牛乳からの人間の摂取や乳牛の牧草からの摂取が懸念される。焼却炉の風下の酪農場の牛乳が汚染され出荷を停止された事例がある。(原文1.4.5)
- アイルランドのミルクは低いダイオキシン汚染レベルで有り、焼却炉のダイオキシン類発生が立証される。焼却炉が全くないアイルランドのミルクは、スイス、ドイツ等のダイオキシン類レベルよりも十分低いものであり、焼却炉が無いこととの因果関係は重視したい。(原文1.4.6)
- ダイオキシン類の削減への取組みは、どの国においても適切に行われているとの判断は、楽観的である。焼却炉を新設した国の経営者や政府機関が、良心的かつ有能だとは限らない。アメリカでの汚染率の高い焼却炉の建設、操業例もある。(原文1.4.7)

焼却部会のコメント

- ダイオキシン類には外因性内分泌攪乱物質として極微量においても人体や生態系への影響の懸念が指摘されている。その影響は十分解明されているとは言えないが、ダイオキシン類に限らず化学物質全般に関して、総合的なリスク評価、信頼ある疫学的評価を踏まえ、汚染レベルの低減化に取り組むことは重要であると考えます。
- 母乳中のダイオキシン類濃度の低下データもあり、ダイオキシン類の排出源インベントリー、摂取経路、摂取量の把握を含め、総合的な削減プログラムの実行が今後とも重要である。(平成9年度厚生科学研究白書1997) そのためには、食物類、家畜飼料等体系的かつ継続的な情報把握の体制を整える事も重要である。
- 食物からのダイオキシン類の摂取量が多いことが、データで示されている。適切な食生活の維持、改善による摂取量削減を図るべきである。(厚生省平成10年度食品からのダイオキシンの1日摂取量調査1999.9)
- 日本においても、焼却炉周辺のダイオキシン類汚染データ事例が示されている。しかし、焼却炉の性能改善等は十分に可能であり、行政的な指導も含め、技術的な対応を図るべきである。
- また、環境への影響、環境負荷の評価は、国、地域により優先度、重要度が異なる場合もあり、ダイオキシン類の汚染のみで処理方式を決定すべきかどうかは慎重に検討すべきである。優先すべき削減リスク等総合的な検討・取り組みが必要であろう。
- 悪例の引用ですべての努力を否定すべきでなく、地球環境問題として、各国々が共通認識のもと、情報公開と削減プログラムを策定・実行すべきである。

Prof. Connettの主張

- ごみ中にPVCやPVDCがある限り、ごみ焼却炉でいくらダイオキシンを減少させても、不完全な燃焼(火事、野焼き、途上国の不完全なごみ焼却)で(地球規模で)ダイオキシン類が発生する。(原文1.5.1)
- ダイオキシン問題の解決には塩素含有樹脂や塩素の工業使用を順次廃止すべきだ。(原文1.5.2)

焼却部会のコメント

- 日本においてはごみ焼却の他、廃棄物の焼却は管理された燃焼で行うようになりつつある。管理燃焼では食塩含有ごみの不完全燃焼で生成するダイオキシンもコントロールできる。(ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン、H9.1)
- 合意を得ながら塩素の工業的使用の減少を実施することは困難度が高いが、順次代替品の検討を開始する必要があると思われる。ちなみに日本の塩素需給は次のようである。

表 塩素の需給

供給			需要		
供給元	重量(千t)	mol数	使用先	重量(千t)	mol数
食塩電解 (苛性ソーダ生産)	3,555	1.00×10^{11}	PVC(含PVDC)	1,863	5.25×10^{10}
			塩素系溶剤	207	5.83×10^9
回収 (複製塩酸、苛性カリ 生産等)	765	2.15×10^{10}	クロロメタン	320	9.01×10^9
			有機塩素薬品	559	1.57×10^{10}
			紙・パルプ	198	5.58×10^9
塩素系製品輸入	696	1.96×10^{10}	無機薬品	422	1.19×10^{10}
			染料・中間物	186	5.24×10^9
			その他	1,261	3.55×10^{10}
合計	5,016	1.41×10^{11}	合計	5,016	1.41×10^{11}

(1997年版 化学工業年鑑)

2. 灰処理

Prof. Connettの主張

1) 飛灰中のダイオキシン

- 飛灰は排ガスの100倍ものダイオキシン類を含んでいる可能性がある。最近まで米国の監督官庁も飛灰の問題は無視しており、焼却残渣(主灰、飛灰)を埋立地の覆土材としても使用していた。一方、日本では対照的に1997年ダイオキシンの総排出量(排ガス+飛灰+主灰)を焼却ごみトン当たり $5 \mu\text{g-TEQ}$ に制限すると発表した(訳注:“制限”より“目標”が正しい)。これを達成するには、飛灰の全量溶融が実質上必要となり、さらにコストが上昇することになる。(原文1.4.2)

2) 曖昧になっている飛灰の害

- カナダのオンタリオ州やドイツでは、飛灰は毒性的物質と見なされ有害廃棄物貯留施設へ送られている。日本における現行の法規制の下では飛灰の溶融が必要となろう。一方、他の国々での対応は異なっている。例えばオランダでは1994年時点で飛灰の35%がアスファルトに混ぜられており、また米国では都市ごみ埋立地において、焼却残渣が有機物を含むごみとの混合埋立や覆土材として使用されている。(原文2.1)

3) 灰はごみ焼却炉にとって勝ち目のない問題

- 灰の問題は、いずれにせよ焼却炉メーカーにとって勝ち目のない問題である。適切に対応すればコストがかかりすぎるし、まともに取り扱わないと、長期・短期双方での健康や環境へのダメージを与えることになる。(原文 2.2)

焼却部会のコメント

- 焼却残渣のうち、とくに飛灰は重金属類の溶出とダイオキシン類の含有の2つの有害性をもつ。Prof. Connett の主張のポイントは、焼却するならこれらの有害性を取り除き無害化すべきであるが、日本で進められているような熔融には莫大なコストがかかるので八方塞がりではないか、ということにある。確かに熔融を施せば処理コストの上昇に繋がるが、決して莫大なものではない。費用対便益を評価すべきであり、国や地域の事情によっては適切な処理法として成り立つ場合も多い。

以下、焼却残渣（主灰、飛灰）の熔融による便益と費用の概算例を示す。

便益 ・ 残渣中に含まれるダイオキシン類の99%以上が分解し、スラグ中の濃度は0.1ng-TEQ/g以下となる。(ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン 平成9年1月(以下新ガイドライン)資料7-1)

- ・ 残渣中の低沸点重金属類は揮散し、熔融飛灰中へ移行する。スラグ中でのこれらの濃度は低下し、熔融固化の効果と併せスラグからの溶出が抑制される。
- ・ スラグは土木材料等としての利用が可能である。熔融飛灰中に濃縮した重金属類を山元還元すれば、焼却残渣用の埋立地が不要となる。
- ・ スラグを埋立処分せざるを得ない場合でも、熔融による減容効果により加湿灰での埋立に比べ約1/3の容量で済む。(新ガイドライン資料3-5)

費用 ・ 新ガイドライン資料3-6“焼却灰・飛灰の熔融固化に要するコスト(例)”では、燃料熔融の場合の平均値として以下が示されている。

処理能力：毎時2.5トン・残渣(日量60トン)

建設費：処理能力1トン/日あたり 8300万円

維持管理費：残渣トンあたり 17,427円(人件費を除く)

運転人員：9.5人

1日の延人員を28.5人(9.5人×3)、人件費を20,000円/人・日と仮定すると人件費を含む総維持管理費は残渣トンあたり約26,900円(28.5×20,000/60+17,427)となる。

これら熔融に係る費用を焼却ごみ1トンあたりに換算すると、

建設費：焼却能力1トン/日あたり 1490万円

維持管理費：ごみトンあたり 4,840円

となる。(但し、焼却ごみ1トンから0.15トンの主灰、0.03トンの飛灰、合計0.18トンの残渣が発生するとした(ガイドライン資料3-5)。)

飛灰のみを熔融する場合のコスト原単位も同等とすれば、残渣全体の熔融に比べ概ね上記費用の各々1/5となる。

上記の便益に対する費用負担が莫大であるかの評価は、埋立地容量の逼迫度や確保の困難性、有害物質の危険性に対する認識などにより異なり、したがって国や地域の事情を勘案して明らかにされるべきである。日本における焼却施設の建設費は4000~5000万円/ごみ・トン/日、維持管理費は1トンあたり約30,000円(但し、収集運搬とプラント運転費用を含む)といわれている。この数値と先の熔融に係る試算コストとを比較すると残渣全体の熔融を付加することにより約20%のコスト上昇となるが、熔融から得られる便益に対しそのコストが法外に大きいものとは言い難い。

3. 経済的負担

Prof. Connettの主張

1) 焼却炉は恐ろしく高価。

- ニューヨーク州セントローレンス郡で1990年に計画が否決された200t/日の焼却施設のコストは3,400万ドル(約36億円：ごみ1tあたりで約1,800万円)であり、ごみ1tあたりの処理費用は約180ドル(約19,000円)となる。
- アメリカでは、750t/日以下の焼却施設規模では経済的に引きあわないことが定説となっている。
- 1983年にノース・アンドバーで建設された大気汚染防止装置として電気集じん装置のみが採用されている1500t/日の焼却施設の総工費は19,000万ドル(約2,000億円：ごみ処理能力1t/日あたりで約1,300万円)であった。現在のごみ1tあたりの処理費用は95ドル/t(約10,000円/t)であるが、最新の大気汚染防止装置を設置して採算ベースにのせるためには、処理費用を200ドル/t(約21,000円/t)にする必要がある。
- ニューヨーク州で1994年に稼働した最新の大気汚染防止装置を設置した1,000t/日の焼却施設の建設費は、1.78億ドル(ごみ処理能力1t/日あたりで約1,900万円)であった。
- オランダで1995年に稼働した最新の大気汚染防止装置を設置した2,000t/日の焼却施設の総工費は、6億ドル(ごみ処理能力1t/日あたりで約3,200万円)であり、その1/2を大気汚染防止装置の費用が占めている。
- ドイツの一部の焼却施設における処理費用は天文学的な額である。

(原文3.1)

焼却部会のコメント

- ごみ焼却の是非を単純に費用の多寡によって論じることは意味がない。市街地の人口密度が高い日本の都市圏では、廃棄物の衛生処理の観点からは、焼却処理が現状では不可避である。
- 焼却処理の費用が高いとしても、我が国の大都市圏域では、都市の集積価値を実現するための追加費用と考えるべきである。逆に、我が国であっても、人口集中度の低い町村地域等で焼却処理を採用することの適否については議論が必要なことは論を待たない。
- 環境負荷をできるだけ小さくするためには、焼却施設の建設費と維持管理費は高くなる。ただし、高価であるとの基準をどこに置くかは、国、地域等におけるごみの処理処分に対する姿勢、歴史的背景、地形等の自然環境条件等によって異なる。日本における最新の焼却施設の建設費は約5,000万円/ごみトン/日となっている。

Prof. Connettの主張

2) 膨大な投資だが雇用は大したことはない

- ごみ焼却施設での恒常的な雇用人員はあまり多くはなく、大規模なごみ焼却施設でも100人程度である。
- ごみ焼却施設の代わりにごみの分別、再利用、修理、リサイクル、堆肥製造などを設置した方が非常に多くの雇用が作り出せる。

(原文3.2)

焼却部会のコメント

- 我が国では、雇用のためにごみの焼却施設が建設されているわけではない。だから、装置型施設である焼却施設の雇用誘発率（対建設費）が低いことを以て、焼却施設設置を論難するのは妥当ではない。
- プラントでのごみの分別は確かに雇用を生み出す可能性はあるが、必ずしも快適な労働環境を保證するものではなく、我が国では資源ごみの分別プロセスも極力機械化・自動化する方向で技術開発が進められている。
- Prof. Connettの主張は、ごみ処理とごみの分別、再利用、修理、リサイクル、堆肥製造などを比較しているが、後者（「ごみの分別」以下）は、ごみ処理としてではなく、ごみとせずに、これらを再利用、修理、リサイクル、堆肥製造できる社会システムを前提・仮定した主張であり、現に存在するごみを如何に処理するかという論点とは、ずれるものである。ごみ処理として見た場合、これらの手法の占める位置は、我が国では大きいものではない。

Prof. Connettの主張

- 3) 焼却炉に対する投資のメリットは地元に落ちない。

(原文3.3)

焼却部会のコメント

- 焼却施設整備による地域経済の振興は事業の主要な目的ではないので、批判の論点としては些末である。
- 焼却施設建設に比較して、ごみの分別、再利用、修理、リサイクル、堆肥製造等の処理施設建設が、投資のメリットを地元に特別に保証するという根拠はない。しかし、Prof. Connettの主張は、社会システムとして、ごみを処理するのではなく、ごみの分別を行い、「商品」として再利用、修理、リサイクル、堆肥製造等を行う場合を想定している。このような社会においては、雇用は新製品の製造に匹敵する雇用を上記のプロセスで生み出すであろうが、これは、直ちに実現するものではない。このような社会では、Prof. Connettの主張を待つまでもなく、焼却処理が「商品」の循環に占める位置は小さくなっているであろう。

Prof. Connettの主張

- 4) 途上国では資本の損失が激しい。

- フィリピンでは、大型のごみ焼却施設の建設が外国の企業の主導で計画されている。これらの大型の資本集約的計画に税金が無駄使いされそうなのに、有志活動による小型のリサイクルと堆肥化の計画は政府の援助が得られないでうまくいかない状況にある。
- ごみ焼却施設の建設は民間出資によるものだと宣伝され、これらの状況は往々にして納税者には知らされていない。しかし、ごみからのエネルギーでごく僅かな収入は得られるが、ごみ焼却施設の建設資金の償還は公共予算を圧迫する。

(原文3.4)

焼却部会のコメント

- 先進国の技術を途上国に移転する場合に、国民経済の規模・状態・水準を評価すべきことは、Prof. Connettの指摘の通りである。殊に、焼却施設のような装置型施設への投資を検討する場合には、この論点は重要なプロジェクト評価要因である。
- 民間出資といっても、借款である場合があり、返済は納税者の負担となることが、正しく伝えられない点に対する批判である。これは、焼却処理の適否に係わる論点ではなく、開発途上国の公共投資の

あり方全般に係わる事項である。Prof. Connettが特に指摘している、電力等のエネルギー回収に伴う収益を針小棒大に強調するような欺瞞があるとすれば問題であり、真摯にこれを受け止めるものである。

- 仮に、無償供与の場合であっても、当該国の実状に合わないプラントが機能不全に陥っているケースはしばしば指摘されるところである。当該国の社会システムの現状と動向を見極めて、システムの提案をすることが、生活に密着する廃棄物処理施設整備では特に重要であるとの指摘は傾聴に値するものである。

Prof. Connettの主張

- 5) 納税者が本当の負担に気が付いたときは遅すぎる。
- ごみ焼却施設の経営者は、施設建設への巨額な投資を返済するためには、自治体と長期間かつ継続的に処理費を伴う一定量のごみを施設に持ち込むことを保証する契約をする。

(原文3.5)

焼却部会のコメント

- Prof. Connettの主張は廃棄物処理のうち焼却処理等の中間処理を民間企業が行う米国ならではの主張である。この主張は、直ちに我が国に妥当するものではないが、以下の点で傾聴すべき内容を含む。
- 我が国では自治体が中間処理・最終処分を含めて廃棄物処理サービスを提供しているので、廃棄物処理行政に収益性の概念は馴染みが薄い。しかし、このことは、廃棄物行政がサービスを提供するに際し、収益性や効率性を度外視して良いことを意味するものではない。同一水準のサービスを提供するに際し、どの方法が最適であるか？提供すべきサービスの水準は如何にあるべきか？これらの問いに現在の廃棄物行政が真正面から応えられるかを問うている。
- 我が国では廃棄物行政にPFI方式を導入しようとの声が大きくなりつつある。公共に従属する従来の「第3セクター」と異なるPFIが実現し、企業としての収益性を追求する場合には、Prof. Connettの指摘は現実のものとなる可能性がある。初期投資の大きい焼却処理をPFI方式で実施する場合、この初期投資の回収をどのように保証することが、国民経済の観点から見て適当であるかは、これから十分に研究すべき課題である。

Prof. Connettの主張

- 6) アメリカではごみの収集制限は憲法違反との判決
- この判決を受けて、ごみ収集業者はどこでも好きなところからごみを集め、処理費が安い遠隔地の埋立処分場へごみを運搬して処分している。このため、ニュージャージー州では、必要なごみが搬入されないために赤字状態にあるごみ焼却施設の負債の責任を負うのは、焼却炉を建設した郡なのか、焼却炉を使用する郡なのか、州全体なのか問題となっている。

(原文3.5.1)

焼却部会のコメント

- この指摘も、現行法規では、一般廃棄物の処理は市町村の固有事務とされているので、我が国では妥当しない。
 - しかし、広域処理—PFIという流れの中で捉え返すと荒唐無稽のこととも思えない。廃棄物の広域・県際流動を規制する経済的合理性は必ずしも自明ではないし、上記の流れの中では、早晚検討課題となると考えられる。
- また、中間処理施設は装置型の施設であり、基本的には規模の経済が妥当するタイプの施設であるので、一層の広域化・規模拡大・市場獲得を目指す可能性はある。

現状では、施設稼働率の低さは、「施設余裕」として、歓迎されこそすれ、非難される要素とは考えられていない。しかし、本来の意味でのPFIが収益性の実現を事業の主要な目標の一つとする場合には、施設稼働率の向上は経営上の最重要課題の一つとなる。

PFI方式による施設整備を推進する場合には、他山の石として厳粛に受け止めるべき指摘である。

4. エネルギーの浪費

Prof. Connett の主張

1) “Waste to Energy”(ごみからエネルギー)は宣伝文句。

■ ごみから得られるエネルギーは僅少である。(原文 4.2)

EX.1 ノースアンドーバー(マサチューセッツ州)では、190,000,000US\$をかけて1500t/日のプラントを建設し、約500,000人のごみを受入れているが28,000人の電力需要を満たすにすぎない。

EX.2 日本の193箇所のごみ焼却場での発電量は、原子力発電所1箇所分より少ない。

EX.3 アメリカで全ての都市ごみを焼却した場合の発電量は総需要の1%にも満たない。

■ プラントの建設・操業・維持・解体に大きなエネルギーを使用するため、エネルギーの純増に達するには数年間操業しなければならない。(原文 4.2.1)

■ ごみ焼却炉は燃料に対してお金を貰う唯一の発電設備。(原文 4.2.1)

ごみが汚くなれば電力コストがあがる。(原文 4.2.1)

焼却炉建設・操業の採算性は売電収入でなく処理費に懸かっている。(売電収入は極一部)

EX.1 イタリアのポジポンジ工場では、処理費の収入が売電収入の10倍(原文 4.2.1)

焼却部会のコメント

■ 廃棄物焼却により回収可能な潜在エネルギーは1次エネルギー総供給量の約2%程度¹⁾あり、決して僅少なものであるのではない。

1995年度における日本の一般廃棄物量は49,905,590トン²⁾、熱量は約 $9,981 \times 10^{10}$ kcal (Hu=2000kcal/kgとして)であり、重油換算10,790klに相当する。これは、同年の1次エネルギーの総供給量の1.8%に相当する。¹⁾

容器包装リサイクル法等の実施によるマテリアルリサイクルによって焼却による回収可能エネルギーは減少するが、新エネルギー導入大綱では2010年で廃棄物発電は400万kW(その後500万kWに見直し)の電源として位置づけられている。これは、わが国の発電設備容量の約2%に相当する。500万kWの規模となれば、廃棄物発電により原子力発電所5~6基分の電力を生産できることになる。

また、エネルギーの中長期的需給見通しからは、非化石燃料の導入を促進せねばならず、廃棄物発電は期待される新エネルギーの一つである。

■ プラントの建設・操業・維持・解体等のために必要なエネルギーは、再使用・リサイクル等を行えない廃棄物を衛生的に処理するために支払われるものである。処理(焼却)に伴う副産物としてエネルギー回収を行うと考えれば、それはエネルギーの純増であり、他の1次エネルギーの削減やCO₂の削減に寄与でき環境汚染の低減に寄与するものである。

■ 資源エネルギー庁の試算によれば、廃棄物発電によるエネルギーコストは9~15円/kWhであり、火力発電単価の1~1.5倍である。他の新エネルギー(太陽光発電、風力発電)と比べればかなり経済的である。(表1、表2)

表1 既存エネルギーとの比較³⁾

	当該新エネルギーのコスト	既存エネルギーのコストとの比較(比較するエネルギー)
太陽光発電	70~100円/kWh	2.5~6倍(電力料金)

太陽熱利用(ソーラーシステム)	約 23 円/Mcal 16~25 円/kWh	約 2 倍 (都市ガス料金) 2~ 3 倍 (火力発電単価)
風力発電	9~15 円/kWh	1~1.5 倍 (火力発電単価)
廃棄物発電	20~40 円/Mcal	1.5~ 3 倍 (都市ガス料金)
廃棄物熱利用 温度差エネルギー等	30~50 円/Mcal	2.5~ 4 倍 (都市ガス料金)

出所：通産省調べ

表2 費用対効果 (追加的に 100 万 kl を供給するための投資コスト)³⁾

	必要投資コスト	備 考		
		(a) 必要設置規模	(b) 現在の年間導入規模	(a)/(b)
太陽光発電	約 4~5 兆円	約 400 万 kW	1.8 万 kW	222 倍
太陽熱利用(ソーラーシステム)	約 3 兆円	約 280 万基	2.4 万基	117 倍
風力発電	約 0.7 兆円	約 240 万 kW	0.5 万 kW	480 倍
廃棄物発電	約 0.3 兆円	約 70 万 kW	10 万 kW	7 倍
廃棄物熱利用(広域型)	約 0.1 兆円	約 300 基	1 基	300 倍
温度差エネルギー等(広域型)	約 0.3 兆円	約 300 基	2 基	150 倍
原子力発電	約 0.2 兆円	約 30 万 kW	—	—

※ 上記数値は、各エネルギー・システムの現時点での設備単価を基に試算したものでありバックアップ電源、土地代等は含んでいない。

出所：通産省調べ

Prof. Connett の主張

2) 焼却よりリサイクルの方が省エネルギーである。

■ 焼却では、資材の抽出・加工・製造・化学合成に使ったエネルギーは回収できないため、ごみの持ちかたりの一部しか回収できないが、リサイクルなら回収できる。従って、焼却よりリサイクルの方が省エネルギーである。(原文 4.3)

3) (ごみ処理の) 広い視野が必要である。

■ 何かを燃やすと、それを埋合せるために多くのエネルギーを一次製造・加工に消費せねばならない。再使用・リサイクル・堆肥化によって、省エネルギーと環境汚染の低減を図ることができる。ごみ焼却を単に埋立てと比較するのではなく、広い視野で比較せねばならない。(原文 4.4)

焼却部会のコメント

■ リサイクルによる節減エネルギーの大部分は、アルミニウム・新聞等の古紙及び一部のプラスチックのリサイクルに起因している。従って、その部分はリサイクルを図るのが好ましい。つまり、リサイクルに適したものはリサイクルし、焼却処理が適しているものは焼却しエネルギーを回収する総合的な廃棄物処理計画が必要である。

■ 廃棄物焼却・発電の推進は、再使用・リサイクルを否定するものではない。焼却によりエネルギー回収をすることが適した廃棄物も多く存在する。再使用・リサイクル・堆肥化及び焼却によるエネルギー回収等を総合的に組合せた処理体系の構築が必要である。

広い視野で比較検討することが重要であることは、Prof. Connettの主張を待つまでもなく、また、省エネルギーと環境保全の達成を目指すことに全く異論はない。

参考文献 1) 総合エネルギー統計 平成 10 年版；資源エネルギー庁長官官房企画調査課

2) Fact Book 廃棄物基本データ集 1998；(財)日本環境衛生センター

3) 総合エネルギー調査会 需給部会 中間報告書 参考資料第 4 章(H10.6.11)；資源エネルギー庁

5. 大衆の反対

Prof. Connett の主張

- アメリカでは焼却は原子力発電に次ぐ不人気技術で停滞(原文 5. 1, 5. 2)
 - ・ 1985 年以降 300 件以上のごみ焼却炉計画が繰り延べされ、1994 年以降閉鎖相次ぎ新設計画なし。FW社他ごみ処理事業から撤退している。残っているのはオグデン・マーチン、ウィーラーブレター、アメリカン・レフュエルの3社、そのうち2社は大手総合ごみ処理会社(WMI、BFI)の子会社である。
- 諸外国でも反対運動が活発(原文 5. 3)
 - ・ ドイツ/ババリア州での反対運動で、州政府の17箇所のごみ焼却炉建設計画に住民投票までした。結果は敗れたが、動員力からごみ焼却の不人気を物語る。
 - ・ フランスでもごみ焼却反対運動が盛り、いくつかの焼却炉を閉鎖。
 - ・ バングラディッシュではニューヨーク市のごみによる発電所計画を反対運動で阻止した。「ごみからエネルギーへ」のごまかしを見破った。
- 為政者には焼却炉建設にあたって世論無視の危険性(原文 5. 4~5. 7)
 - ・ 為政者は、十分に大衆の意見を聞かないで焼却炉建設を決定する。
 - ・ 焼却を含まない選択肢に十分な関心と予算を割り当てるべきである。
 - ・ 一番費用がかかって反対の多い焼却を即埋立の代案とするのではなく、リサイクルを十分行ってから焼却とかその他の処理技術を採用すべきである。
 - ・ アメリカに路線回収リサイクルシステムが9000箇所、堆肥化システムも3000箇所あり、リサイクルや堆肥化などの非燃焼選択肢は評判がよい。

焼却部会コメント

- アメリカでは一般廃棄物量は1989年2億5000万トン、1998年3億4000万トンでその10%は焼却されているので、焼却量は増加している。ただ、時流としては埋立比率が減少し、リサイクル比率が増加している傾向にある。アメリカの焼却事業の安定性にはイリノイ州シカゴ、ロビンス資源回収プロジェクトに見られるように疑問があり、確かにエンジニアリング会社は撤退しているが、チップングフィー、売電単価の低下、公害対策費の高騰などの要因でごみ処理事業自身が成立するか問われているものである。しかし、アメリカでは我が国と違い、その他の選択肢として埋立がある。
- ドイツでは、1993年連邦全体に適用する「都市廃棄物技術指針」が制定され、長期的に安定かつ将来後処理の問題を生じない埋立地を確保しようとしており、2005年には熱灼減量5%未満で最終処分することが義務づけられた。焼却無しには熱灼減量5%未満を達成することは不可能であり、ドイツ環境・自然保護原子炉安全省都市廃棄物経済課Radde氏は、将来的にも焼却処理が自治体の「その他廃棄物」処理の中心であり続けると断定している。
 - ・ フランスでは1992年7月の法律で、2002年からごみは生産された場所で処理し、未処理のごみを捨てることは禁止された。最終処分場は技術的に可能な限り処理された廃棄物(焼却を含む)しか受け入れなくなる。さらにイヴリーヌ県でのANALYS計画では分別回収とリサイクルは確実に運用されており、かつ、焼却工場ではごみを電気エネルギーとして再利用し、その排ガス基準には厳しいオランダ基準を適用し、情報はすべて公開管理されている。
 - ・ 上記諸国を含むEU指令は、2001年6月までに生ごみ埋立を減少させる行動計画策定を義務づけている。
 - ・ バングラディッシュのケースは透明性を欠き、その不当性には同感である。しかし、有効利用後の廃棄物を焼却して「ごみからエネルギーへ」というスローガンは可能である。
- 我が国では、住民同意、環境アセス法などで世論対応は進められている。発生抑制→減量化→再利用→回収→最終処分という廃棄物処理ヒエラルキーは基本的に賛成であるが、現実、選択肢を増やせる社会システムの整備が第一である。例えば、ドイツでは1991年以来包装廃棄物令により拡大生産者責任原理に基づいて、生産業者から委託された非営利収集会社DSDがドイツ全国で回収し、リサイクリングや

焼却、最終埋立処理に回しているが、独占企業の高コスト体質に批判はあり、必ずしもうまくいっていない。例えば、分別リサイクルコストは、1トンあたり2500マルク(約15万円)も要しながら、回収した量の20-50%が分別残渣として投棄処分されている。評議会でも軽量包装廃棄物はごみと一緒にサーマルリサイクルし、大型プラスチック、フォイルラップのみを対象としてコストを800マルク(約5万円)まで下げることが提案されている。処理コストの面からのみ評価するのではなく、リサイクルコストの見極めも大切である。

6. 他の選択肢について

Prof. Connettの主張

1) 埋立

- 当面、ごみ処理から埋立を除外するのは無理。
- だから、受け入れられる埋立を計画すべきである。
- そのためには、「入るものを規制すべき」。
- 分別、減量、再使用、リサイクル、有害物除去、堆肥化などを十分にした後、埋立が行われるべきである。

(原文6.1)

焼却部会のコメント

■ Prof. Connettのこの主張は、具体的にごみ処理局面に対する現実的な認識を表明したものである。埋立を除外したごみ処理はあり得ないとの指摘は、原理的には正しいが、Prof. Connettの主張は、埋立を極限まで削減するというよりは、より現実的な範囲を認める方向で検討している。この意味で、「埋立基軸」のごみ処理計画を推奨しているといえる。我が国のごみ処理が焼却処理による減量化により、埋立処分地の削減を前提としているのとは対照的である。

■ 住民に受け入れられる埋立を計画することがProf. Connettのごみ処理計画実現の鍵である。

■ そこで、Prof. Connettは「入るものを規制すべき」との主張を提起する。この主張は、埋立処分地の環境安全性を確保する大前提であるが、実現・確認の難しいものである。これを確実に担保できるのは、排出者がOWNリスクで自己埋立を行う場合のみであるともいえる。これにはProf. Connettも気づいており、小規模であり、地域社会が管理できるものを推奨している。

なお、器(埋立処分地)に対する規制強化が合意形成に役立たないとのProf. Connettの指摘は、現実的な意味合いとしては理解可能であるが、この論点を極限まで押し進めると、埋立処分地否定論となることは指摘しておかなければならない。

このような埋立処分地の建設は、都市ごみ処理計画では非現実的なものである。都市ごみ処理計画の最大の課題(不特定多数者の排出する混合物を如何に適切に処理するか)を、予め除去した上で解決策を提案するものといわなければならない。

本項で、具体論を展開するかに見えたProf. Connettではあるが、その解決策は、再び、理念的なものに舞い戻っている。

■ 合意形成の条件として、「分別、減量、再使用、リサイクル、有害物除去、堆肥化などを十分にした後、埋立が行われるべきである。」を提示するが、これは、排出者全員が相当程度遵守するであろうことを立地点住民が了解する場合にのみ、合意形成の要件足りうるものであり、地域的紐帯が失われた都市部において主張することは非現実的である。

Prof. Connettの主張が意味を持ちうるのは、製品としての修理・再使用(商品機能の再使用であって、素

材のリサイクルではない) が社会システムとして成立し、廃棄物処理が不要となった「理想の循環社会」が実現した時点である。

Prof. Connettの主張

2) 堆肥化の重要性

- ごみ処理、特に埋立処分で問題となるのは有機物である。
- 有機物を埋め立てるとメタンガスが発生し、浸出水が環境を汚染することになる。
- 堆肥化をすれば焼却よりも安価に、環境負荷も小さい形で、埋立地から有機物を排除できる。

(原文6.2)

焼却部会のコメント

- この指摘は、生ごみ埋立が主流の米国が解決すべき課題である。Prof. Connettは「埋立基軸」ごみ処理を提唱する以上、これに答える必要があるわけである。
- 生ごみ埋立(嫌気性埋立)に伴うメタンガス・高濃度有機浸出水の発生を不可避とするのは現実的な判断である。
- 「堆肥化をすれば焼却よりも安価に、環境負荷も小さい形で、埋立地から有機物を排除できる。」との主張は、我が国では、堆肥化した製品の販路が確保できないことから有効な主張ではない。我が国の食料自給率は4割台であり、原理的にも堆肥の販路の確保は不可能である。
Prof. Connettの唱える堆肥化は、個別家庭でのイメージが強く、都市ごみ処理プラントでの堆肥化ではないことは指摘すべき点である

Prof. Connettの主張

3) 「総合的なごみ処理」

- 世に言う「総合的なごみ処理」は焼却処理を位置づけるために用いられる常套句である。
- 一旦、焼却炉を作ると、これを利用することが至上命題となり、他のオプションが財政的に意味を持たなくなる。
- リサイクル、堆肥化を埋立の予備として組み込んでおけば、計画の自由度は高まり、再使用、リサイクル、堆肥化を進めることも可能である。
- 再使用、リサイクル、堆肥化をすればするほど埋立処理費が減るという形で、経済面と環境面を両立させるのが本来の「総合」である。

(原文6.3)

焼却部会のコメント

- 「総合的なごみ処理」の美名の下に、焼却処理中心のごみ処理が推進されている点をProf. Connettは非難している。基本的な論点は、焼却処理施設の初期投資が大きいので、これを一旦システムに組み込むと、他のオプションが實際上、排除されてしまうとの点である。これに対する回答は第3章で展開した。
- 「リサイクル、堆肥化を埋立の予備として組み込んでおけば」とのProf. Connettの主張は、本質暴露とすべきものである。埋立地の立地要件として、「分別、減量、再使用、リサイクル、有害物除去、堆肥化などを十分にした後、埋立が行われるべきである。」をあげながら、これを「埋立の予備として組み込んでおけば」と主張することは、合意形成上の論拠を自ら否定するものである。
この論旨の甘さは、我が国での最終処分場の立地を巡る逼迫事情と米国におけるそれとのギャップが端

的に現れたものと見ることができる。

Prof. Connettの主張は、埋立は差し当たり可能である、更には、焼却による減量化を前提とすることなく埋立は可能であるというシチュエーションにおけるものであると見ることができる。

- Prof. Connettの「総合」は、埋立オプションが保証された社会における総合であって、それ以上のものではない。

Prof. Connettの主張

4) 5大原則

家庭内の不要物は簡単・明瞭な商品である。これをごみとして排出・混合収集することにより本当の「ごみ」になる。だから、発生源できちんと分別すれば、再使用・リサイクル・堆肥化はできる。ごみ処理の5大原則は以下の通りである。

- 解決策は簡単であること
- 解決は地元 (local) で行うこと
- 解決策は地域経済に組み込むこと
- 解決策は地域社会の発展計画に沿うこと
- 解決策が持続可能であることを確かめること

(原文6.4)

焼却部会のコメント

- 「5大原則」の前提。この主張は、発生源における分別が重要であるとの指摘であるが、これは、廃棄物処理の枠組みを度外視した社会システムの範囲で議論してはじめて意味のある論点である。分別した商品形態の廃棄物を再使用し、リサイクルされた素材・製造された堆肥が有効に利用される社会システムが整備された社会ではProf. Connettの主張は有効であろう。しかし、このような社会には、既に「廃棄物問題」自体が存在しないのであるから、焼却処理の対象となる「ごみ」もなくなっているのではないだろうか。Prof. Connettはあるべき社会を設定し、そこでは焼却処理は不要だと断じるが、Prof. Connettが設定する社会では予め焼却処理となっているのだから、これは論点先取以外の何者でもない。
- 「解決策は簡単であること」——解決策がシンプルであることは好ましいが、ごみ処理計画はLCA的な観点からも照査されなければならない、市民の直感的な判断と自動的に一致するものではない点は指摘しておかなければならない。
- 「解決は地元 (local) で行うこと」——公共サービスとしてのごみ処理は、元々個別の家計・事業所での解決が不可能であるから公共サービスとして提供されるようになったものである。“Local”をどの範囲で捉えるかによるが、“Local”の極限形態としての個別の家計・事業所での問題解決が可能であるならば、公共サービスとしてのごみ処理は不要なのである。
Prof. Connettの主張は、“In my backyard waste treatment”に傾きがちであるが、それが可能な市民は必ずしも多くはないという事実が目に向かないとすれば、「ごみ処理強者」の論理の押しつけとなる危険性がある。
しかし、「何でも焼却・何でも埋立」というプリミティブな廃棄物処理から脱却するためには、排出者市民・事業者の理解を得ることは不可欠であり、このための政策設計はごみ処理計画の重要な要素である。政策の妥当性は地域特性の制約を受けることが多いので、地域性を考慮するという観点から、解決が“Local”であることを否定するものではない。
- 「解決策は地域経済に組み込むこと」——地域経済の発展段階に関わるものであり、普遍的な原則と

いうものではない。ごみ処理に伴う雇用の創出が地域経済に有意の影響を与える社会では、これを要件とすべきであろうが、ごみ処理に伴い誘発される雇用の規模が地域経済にとって有意でない場合もあり得るのであり、この場合には敷地制約性などの別要件を優先すべきであるという意味で普遍的ではない。なお、地域が提供できるごみ処理サービスのレベルは当該地域が負担可能な経済水準の制約を受けるという意味では、地域経済に組み込まれているのである。

また、ごみ処理の高度化（分別収集等）には排出者の協力が不可欠であるが、個別の家計・事業所がどの程度の協力を行えるかに関しても、地域の発展段階等社会経済状態が大きく影響するので、ごみ処理計画策定上の重要な要因である。

- 「解決策は地域社会の発展計画に沿うこと」——ごみ処理の高度化は、地域社会と密接に関係しあって推進される過程であるので、地域社会の発展計画と独立した計画はあり得ない。当然の提言である。
- 「解決策が持続可能であることを確かめること」——経済的・制度的・環境保全などの面から持続可能性が確認されなければならない。Prof. Connett は強調していないが、制度的に持続可能であることは、この種の計画において重要なポイントである。市民の理解の下に、相当程度の協力が得られ、かつ長期的に安定した制度として定着する事が大切である。

7. 持続可能性

Prof. Connett の主張

■ 安い化石燃料が持続性の欠如を隠す

我々の地球の脆い生物界が危機に瀕している理由は先進諸国が使い捨て物質消費方式を、元来循環式である生物体系に加速度的に押し付けてきた為である。ごみ焼却はこの使い捨て消費方式に迎合するものである。(原文 7.1)

■ 焼却は機会を無駄にする

焼却炉で何か燃やしたり、埋立地に捨てたりする度に、その見返りを供給せねばならない。ということは改めて第一次産業で多くのエネルギーを消費し、資源枯渇に向かい、汚染を起こすということである。再使用とリサイクルと消費節減によってのみこの両方の問題に対処できるのであり、つまりごみ袋やごみ箱が一人一人の個人と地球規模での危機とを繋ぐ存在だと言える。(原文 7.2)

■ 地域社会の形成

大衆にごみ減らし・再使用・リサイクル・堆肥化を教育する事は解決そのものではないが良いスタートである。一方、ごみ焼却炉が一台出来る度にこの討論の機会が先に延ばされ、我々の社会と人類が過剰消費や地球温暖化を防ぐ方向に向うチャンスが減るのである。(原文 7.5)

焼却部会のコメント

- ごみ減らし・再使用・リサイクルの啓蒙を市民に行うことは、過剰消費ひいては地球温暖化防止を防ぐ観点から必要というのは真理である。

容器包装リサイクル法が施行されごみ減らし・再使用・リサイクルの機運が高まりつつありごみの排出は減少傾向にあるが、排出されたごみは焼却などの中間処理を行って最終処分を行っているのが現実である。最終処分場の逼迫から最終処分量の少ない処理システムの必要性は切実なものとなっている。

前章までの焼却部会のコメントにあるように、今ではごみ焼却が環境汚染物質排出の最小化を前提にサーマルリサイクルばかりでなく、熔融処理したスラグを路盤材などに利用し、重金属の濃縮している熔融飛灰を山元還元することで、マテリアルリサイクルも推進し最終処分場の逼迫をなくす処理システムとなりつつある。逆に堆肥化のみでは厨芥だけしか処理できず、また堆肥化がすべての面で非常に優

れているとは言い切れない。つまり排出されたごみ処理のためには質、量そして地域性に応じた中間処理方法の組み合わせが肝要である。

持続性のある循環型社会を作るためには、ごみ減らし・再使用・リサイクル・処理（焼却など）を適正に組み合わせた地域社会にふさわしいシステムを提案することが必要であると考えます。