

食品廃棄物のエネルギー利用の促進および処理における CO2 排出量の削減に関する研究

(一社) 未踏科学技術協会 主任研究員 田中 浩二

1. 調査概要

本調査では、食品廃棄物の飼料化並びに堆肥化による食品廃棄物の処理の実態を調査すると共に、生ごみのエネルギー利用に関する調査及び検討を行い、CO2 排出削減につながる食品廃棄物の今後の処理方法を提案する。

2. 調査目的

「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」(平成 12 年法律第 116 号、通称「食品リサイクル法」)は、食品廃棄物の減少と、食品関連事業者(製造、流通、外食等)の再生利用を促進することを目的として制定されている。この法律の下、食品関連事業者によって食品廃棄物の飼料化(エコフィード)や堆肥化が促進されて来たが、食品廃棄物の多様性と生産物(飼料や堆肥)の需要家の限定により、そのさらなる促進が困難だと言われている。

現在、再生されない食品廃棄物はごみ焼却場で処理されているが、水分が多い為、ごみの発熱量を低下させ、助燃剤使用量増加(=>CO2 排出量の増加)の原因になっており、生ごみの水切りが推奨されている。一方、最近は生ごみの処理方法として、メタン発酵によるエネルギー利用が着目されている。その際、収集に関しては、各家庭でデスポーザを使用し、下水処理場でメタン発酵を行う方がさらに効率的であり、CO2 削減に寄与すると考えられる。しかしながら、下水道の負荷を増大させるとして、デスポーザを使用する場合には浄化槽設置を義務づけている自治体が多いこともあり、デスポーザ自体の普及はそれほど進んでいない。

そこで、本調査では、生ごみのメタン発酵によるエネルギー利用について、生ごみの収集方法として各家庭でのデスポーザの使用も対象範囲に含め、デスポーザの使用による CO2 排出削減効果をライフサイクルアセスメント(LCA)の手法を用いて算定すると共に、自治体でのデスポーザの使用実態を調査し、その普及が困難になっている要因も考察した。

3. デスポーザの使用による CO2 排出削減効果の算定

1) 概要

家庭(150 戸の集合住宅)から出る可燃ごみ(紙類、プラスチック類、厨芥類)と、排水を処理する方法を 5 ケース取り上げ、それぞれについて CO2 排出量を算定し、どのケ

ースが最も有効利用ができるか（CO2 排出量が少ないか）の検討を行った。

< 5 つのケース >

- ①デスポーザを導入しないケース（ごみ収集・ごみ焼却・下水処理）※基準ケース
- ②デスポーザを使用し浄化槽を設けて処理水を下水道に放流するケース
- ③②のケースの浄化槽にメタン発酵機能を持たせたケース
- ④③のケースの下水処理場においてメタン発酵を行うケース
- ⑤デスポーザを使用して処理水を直接下水処理場に流し、下水処理場でメタン発酵を行うケース

算定条件として、ごみ焼却ではごみ発電を伴うこととし、デスポーザの使用は、食品廃棄物のメタン発酵によるエネルギー利用を可能にするだけでなく、生ごみを取り除くことにより焼却される一般ごみの発熱量を上げ、助燃剤使用量を減少させる効果も考慮した。

なお、本算定では有識者による「食品廃棄物のエネルギー利用に関する検討会(委員長:工学院大学 稲葉敦)」を設置し、委員の助言を得て実施した。

2) 結果

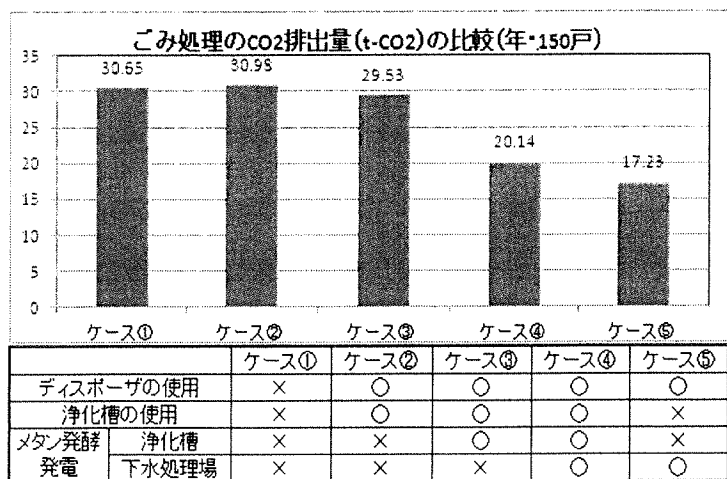


図1 ごみ処理のCO2 排出量の比較果

デスポーザの使用によるCO2 排出削減効果の算定では、ケース①～⑤のCO2 排出量の比較において、家庭に単体デスポーザを導入し、排水は直接下水に流し、下水処理場においてメタン発酵による発電を行うとしたケース⑤が、CO2 排出量が最も少なかった。

一方、単体デスポーザと比較して、普及の進んでいる処理槽（浄化槽）付きデスポーザは、従来のごみ処理（ケース①）よりも、CO2 排出量が若干多くなっていた。

4. デスポーザの普及阻害要因

本調査において、デスポーザの使用に関する消費者の受容性の Web 調査を実施し、デスポーザ未設置者の約 7 割が今後の導入に否定的であることが分かった。その理由については、「コストがかかる」との回答が 38.4%と最も多く、次いで、「住宅が設置不可」の 35.6%、「水が汚れる」の 28.8%、「環境に悪い」の 23.3%などとなっている。また、「情報が少ない」との回答も 20.5%あった。

このことから、主なデスポーザの普及阻害要因として、(1)コスト、(2)住宅の制約、(3)地域の制約、(4)イメージ、(5)情報不足、などが挙げられる。特に、(3)地域の制約については、国土交通省の調査によると、調査に回答した 1,249 市町村中、「単体（直投型）デ

イスポーザの導入」している市町村は、わずか 29 団体（2.3%）となっていることから、現在の下水道システムが単体（直投型）ディスポーザの使用を想定していない為、その導入には禁止や制限をかけるといった市町村の対応が、ディスポーザ（特に単体（直投型）ディスポーザ）の普及の大きな阻害要因となっていると言える。

5. 食品廃棄物の今後の処理方法の提言

今後の食品廃棄物の処理には、CO2 排出量削減のために、単体ディスポーザの導入だけでなく、単体、処理槽（浄化槽）付きに係わらず、ディスポーザ導入の際には、発生する汚泥のメタン発酵発電によるエネルギー回収を行う必要があると考えられる。

しかし、単体ディスポーザの導入は進んでおらず、4 項で述べたように現在の下水道システムが、直接投入型ディスポーザの使用を想定しておらず、また、導入事例が少ない為、下水道システムへの影響に関するデータが十分でないことが要因だと考えられる。

現状の下水道システムには大別すると、雨水と汚水とを区別するかしないかで合流式と分流式とに分かれており、より単体ディスポーザ導入に適しているのは分流式下水道である。既に多くの市町村では分流式が採用されており、雨水と汚水を同一管渠によって排除する合流式は、平成 23 年度末時点で、早くから下水道事業に取り組んできた大都市を中心に全国 191 の都市で採用されているに過ぎず、それらも雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷量が、分流式下水道並以下までに改善しようという取組が始まっている。

そのような中で、いくつかの市町村で単体ディスポーザ導入の社会実験が実施されている。これらの市町村では分流式下水道が採用されており、また、先述の 29 団体にも含まれていると考えられる。

その中でも市町村として規模が大きく、また、単体ディスポーザの導入地域の広い市町村として岐阜市がある。岐阜市では 2011 年からモデル事業として、一部の地域で試験的に単体ディスポーザの導入を解禁しており、モデル事業の中で下水道システムへの影響を十分に検証した上で、本格導入を検討すべきとしている。なお、岐阜市では、ディスポーザ導入の目的として、「ごみ出し作業の軽減」、「ごみステーションでの臭気・鳥獣被害の軽減」、「台所環境の向上（臭気・害虫の軽減）」を挙げている。

また、社会実験を行っている他の市町村では、将来的な人口減による、住民一人当たりのごみ処理費用や下水処理費用の負担額の増加、処理能力が過剰となる下水処理システムの有効活用のあり方などが懸念されており、その対策としての単体ディスポーザの導入がある。また、雪国や今後迎える高齢化社会においては、家庭のごみ出しの負担が、単体ディスポーザの導入によって軽減されることも期待できる。

現状では、単体ディスポーザの導入が難しいことから、導入許可が広がるまで、集合住宅については、浄化槽にメタン発酵電力機能を持たせたディスポーザを導入することが、食品廃棄物の処理における CO2 排出量の低減に繋がる。また、それに併せて、下水道処理施設で発生する汚泥の処理についても、メタン発酵によるエネルギー回収を行うことが望まれる。