

# 食品産業における廃棄物とその再資源化

## Wastes in Food Industry and Recycling as Resources

佐田 榮三\*・横川 龍鳳\*\*

Eizo Sada Tatsuhiko Yokogawa

### 1. はじめに

単に生きるためだけではなく、より健康に、より快適に、安心して、また大きな喜びをもって生きるべく、豊かさ、利便性、安全性等々を追求してきたわれわれの生活は資源、エネルギーを大量に採取し、大量生産、大量消費そして大量廃棄型の社会を生み、これに基づくライフスタイルを形成してきた。この中で人は、大量の資源・エネルギーを使用して様々な物を生産し、これらをふんだんに消費し、不要物を惜しげもなく廃棄している。この一連の過程、すなわち、資源採取、生産、流通、消費および使用のそれぞれの段階から排出される不要物・廃棄物によって、今や、われわれの生活空間は埋め尽くされようとしているといっても過言ではあるまい。

平成9年度版の環境白書（環境庁）によれば、平成5年度のわが国における一般廃棄物および産業廃棄物の総排出量は4億3700万トンに達している。これらは、様々な分野において、様々な形で排出、廃棄され、水質を汚濁し、土壌を汚染し、また、処理の過程で大気を汚染して、身近な生活・自然環境のみならず地球規模の環境をも破壊し、そこに住む人間を含めた生物に深刻な悪影響を与えている。この傾向は改善されずに現在も続いており、それが次の世紀の半ばには、決定的な打撃となるかも知れないことが憂慮されている。

このように生産、生活など様々な人間の活動に伴い種々な不要物、廃棄物を生じるが、これらの中には、自然の中に放置することにより比較的容易に分解されて、始めの状態に戻る易分解物と自然の中で安定にその状態を保ち、簡単には分解されない難分解物が存在する。前者の例には、食品を含めた殆どすべての生

物生産物があり、後者には、プラスチック類、金属類、窯業製品などの耐久人工物がある。前者は自然の環境の中で、生物が生きることにより生産される自然物で、その死により分解が始まる。また、人為的にも燃焼により容易に酸化分解されエネルギーを放出する。その中心成分元素である炭素、窒素などは生物圏（地表および水圏の表層）と気圏との間に生物過程による比較的短期間の循環を形成する。例えば、地表付近の気圏中の二酸化炭素の（分解による発生から植物による固定まで）平均滞留時間は2年程度といわれている。すなわち、生物由来の生産物は廃棄されても、生物過程により分解、再生産されるリサイクル系を形成している。これに対して、後者の廃棄物は、著しい量のエネルギーを消費し、激しい条件の下で分解、破壊しても、なかなか元の状態に戻すことができない。

### 2. 食品産業廃棄物の現状

生物生産物由来の廃棄物としては、厨芥・生ごみ（厨房屑、食物残渣など）、廃油、動物の死骸・汚物、糞尿、紙類（新聞、雑誌、ダンボール）、衣類、剪定ごみ（草木）、廃木材、汚泥などがあり、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）」施行令で規定されている。これらは施行令第二条（産業廃棄物）において、1. 紙くず、2. 木くず、4. 食料品製造業、医薬品製造業又は香料製造業において原料として使用した動物又は植物に係る固形状の不要物、5. ゴムくず、10. 動物のふん尿（畜産農業に係るものに限る）、11. 動物の死体（畜産農業に係るものに限る）、13. 燃え殻、汚泥、廃油などとして与えられている。

一般廃棄物の平成5年度の年間排出量は5030万tであり<sup>1)</sup>、平成元年からほぼ横這いに推移している。し尿、生活排水を除く固体廃棄物（いわゆる都市ごみ）の構成成分は地域、時期、容器リサイクル活動の実施などにより著しく異なるが、ある調査での家庭ごみの内訳は、生ごみ46.8%、草木2.8%、紙25.7%その他

\* 愛知工業大学基礎教育系自然科学教室教授

〒470-03 豊田市八草町八千草1247

\*\* 食品産業エコ・プロセス技術研究組合 専務理事

〒103 東京都中央区日本橋小伝馬町17-1 峰沢ビル

表1 産業廃棄物排出量の推移

(万t)

種 類	昭和55年度	60年度	平成2年度	3年度	4年度	5年度
燃えがら	179.7	240.9	267.8	196.9	194.8	296.6
汚泥	8819.0	1,1282.1	1,7145.0	1,6767.3	1,7710.6	1,8049.0
廃油	241.9	367.2	347.1	332.2	359.1	274.9
廃酸	1021.9	432.0	267.4	362.8	404.2	277.1
廃アルカリ	609.0	92.3	154.7	182.7	242.0	153.8
廃プラスチック	223.2	281.6	433.4	457.0	469.1	534.8
ゴムくず	9.2	7.8	9.4	9.2	8.0	7.1
金属くず	1311.1	887.7	853.3	792.9	723.9	602.8
ガラス・陶磁器くず	229.7	391.0	529.5	560.1	618.5	602.0
動植物性残滓	432.3	220.7	354.3	299.4	331.6	321.9
紙くず	162.4	147.2	119.3	114.3	140.1	168.3
木くず	662.8	805.8	657.3	681.0	730.3	694.8
繊維くず	10.1	9.8	9.9	10.1	9.6	11.4
鉱さい	6056.1	4164.9	4250.7	4673.9	3334.0	3086.7
建設廃材	3000.7	4894.8	5479.8	5843.1	6685.1	6154.1
家畜糞尿	4962.9	6246.2	7720.8	7731.5	7642.0	7556.7
家畜死体	6.2	9.6	2.8	2.9	5.6	7.5
ダスト類	1173.1	622.4	749.1	692.6	739.4	914.4
その他	119.9	123.0	121.8	84.9		
計	2,3648.9	3,1227.1	3,9473.6	3,9794.9	4,0348.0	3,9686.9

となっており、生物由来の廃棄物が75.3%にも達する。これらは焼却処理（熱回収）、堆肥化、直接埋立などにより処理処分されている。

一方、産業廃棄物としては、平成5年度の年間排出量は3億9690万tに達しており、平成2年度からほぼ4億t前後の横這い状態で推移している。表1には昭和55年度以降の産業廃棄物排出量および廃棄物の種類内訳の推移を示す<sup>1)</sup>。生物生産物由来の産業廃棄物の排出量は明確ではないが、前述の廃掃法施行令第二条の分類で関連の深いと思われる廃棄物の合計は、平成5年度分では2億6820万t（67.6%）に達する。しかし、ここで取り上げる食品産業廃棄物の排出量は1606.2万tで、総排出量の4.0%に過ぎない。

### 3. 食品産業廃棄物への対応

生活および産業の急激な拡大に伴い排出される気体、液体、汚泥状、固体の排出物、廃棄物により環境は著しく損傷されている。昭和40年代初め、主として気体および液体の排出による広域的な汚染は公害として捉えられ、その対策の基本的事項が、公害対策基本法として昭和42年に制定された。その後、これは平成5年に公布された環境基本法により、より充実した形に改変された。すなわち、われわれの生存基盤である環境の重要性を認識し、豊かな環境の恵みを現在のみならず将来の世代にわたって受け続けることができるように、生活・生産活動により生じる排出物、廃棄物の環

境への負荷を低減し、持続的な発展の可能な社会の構築に努めなければならないとし、行政、生産者および消費者の各層の責務を与えている。

一方、固体および汚泥状の廃棄物は、ごみ、燃え殻など不要物として捉えられ、その排出抑制、適正処理、分別、保管、収集、運搬、再生、処理・処分により、生活環境を清潔で安全に保つことを目的として、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が昭和45年に制定されている。また、廃棄物の低減化のために、平成3年には「再生資源の利用の促進に関する法律」、平成7年には「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」（いわゆる、容器包装リサイクル法）が制定されている。

このような背景の下に、産業の各分野において環境の保全、特に産業廃棄物の処理処分について種々な対策が採られている。食品産業の分野において採られた対応の概要を以下に示す。

昭和36年に鉱工業技術研究組合法が制定されて以降、同法に基づいて種々な鉱工業技術研究組合が設立されている。これは特定の技術課題につき数年間の時限で国の助成を受けて、組合員が協同して研究開発を実施するものである。農林水産省所管の環境および廃棄物関連の技術研究組合としては、平成2年に微生物を利用した水処理技術の高度化に関して「食品産業クリーンエコシステム技術研究組合」が設立され、5年間の活動を行い平成7年3月に事業を終了した。平成3年

には、環境にやさしい食品包装技術に関して「食品産業エコロジカル・パッキング技術研究組合」が設立され、4年間の研究開発を行った。以後、食品産業における廃棄物再生利用技術に関する「食品産業エコ・プロセス技術研究組合」(平成4年設立)、「畜産環境保全技術研究組合」(平成6年設立)、食品産業における環境負荷低減技術に関する「食品産業環境保全技術研究組合」(平成7年設立)などが設立されて、研究開発が続けられている。

農林水産省の助成にかかる平成9年度の食品産業における環境対策関連の事業としては、「食品産業における排水中の有害物質等除去技術の開発事業」、「食品産業における生物活性利用等再資源化技術の開発事業」、「食品容器包装リサイクル技術の開発事業」、「食品製造業ゼロエミッションシステム構築事業」などがあり、積極的に事業推進が図られている。

これらのうち、平成8年度に、その研究成果が公開発表された「食品産業エコ・プロセス技術研究組合」については、5節において若干詳細に述べる。

#### 4. 食品産業廃棄物

食品産業では、動植物および微生物の一次産物を原料として、その加工段階、製品の製造段階において、例えば残渣、搾り滓などの様々な動植物性の不要物、廃棄物を大量に発生する。本来、生物生産物は炭素、水素、酸素、窒素、リン、硫黄の6元素を主体とし、これに微量の無機元素を含有する有機化合物であり、多くの場合、大量の水分を含んでいる。有機化合物の主成分はタンパク質、脂質、糖質、核酸などの高分子からなっている。食品産業は動植物および微生物が生産する一次産物から人が栄養物として摂取しうる食物を製造または加工する産業分野であり、毒物、有害物以外、栄養物、微量成分、生理活性物質などを含有する殆どすべての生物生産物を食品として受け入れている。食品の製造、加工段階では、有害部分、非可食部分、不消化部分などを分離して食品の栄養価値を高め、その他の微量成分、特殊成分、生理活性成分の濃度を適度に濃縮、強化し、消化吸収効率を高め、人の嗜好に適合するなど食物としての機能の向上、摂取効率の改善、満足度の充実などを追求して、種々な調製、加工がなされている。当然、これらのプロセスに伴い、生物の一次産物から様々な不要物が生じ、これが食品産業の廃棄物として排出されるのである。しかし、これらの廃棄物はすべて生物の生産物の部分であり、生物

の種々な器官であったり、組織であったりする。これらは、タンパク質、脂質、糖質、核酸およびこれらの複合体ならびに無機複合体であり、これらを分解して低分子とした場合、アミノ酸、単糖、脂質、ヌクレオチド、有機酸、色素、無機化合物(イオン)、補酵素、アルカロイドなどであり、いずれも人を含めた生物の代謝に必須のもの、密接に関連するものばかりである。このような観点から、食品産業における要、不要物の区別は極めて曖昧で便宜的なものであるということが出来る。従って、食品産業において、動植物性残渣として不要物が生成した場合、この不要物をさらに進めた段階の処理をすることにより、何らかの有用物を生成する可能性は極めて高い。更にこの段階で生じた不要物を新たな物質変換(反応)処理を加えて、有用物質を生産することが可能であろう。このような処理の繰り返しにより、食品産業における動植物性廃棄物は大幅に減少させることができる。しかし、問題はこのような処理に要するコストと生産される有用物の価値とのバランスである。一般に、廃棄物を廃棄するためには環境を汚染させないための安定化、無害化などの処理を施さなければならない。このための処理コストと不要物からの有用物の回収コストとの比較により、有用物の回収プロセスの設定の可能性が決定される。

#### 5. 食品産業エコ・プロセス技術研究組合

平成4年7月に農林水産省の指導のもとに「食品産業エコ・プロセス技術研究組合」が概ね4カ年を目的として事業を遂行すべく設立された。これは動植物性産業廃棄物による環境汚染の現状に対処するため、特に食品産業分野の排出量を少しでも減少させ、同時に、限られた生物資源を可能な限り有効に利用することを目指したものである。

食品産業において大量に発生する動植物性廃棄物の多くは、(1)水分を多く含有し、嵩高く、変質しやすい、(2)糖質、タンパク質、脂質などの栄養素が残存し、また食塩等の無機質を多量に含む、(3)動植物原料に由来する多種多様な成分を含み、時には微量有効成分や活性成分が残存している等の特徴をもっている。本技術研究組合では、残存している栄養成分、微量有効成分を回収して廃棄物の量を低減し、また、環境中で分解・変質して環境を汚損しないよう安定化、無害化した廃棄物処理プロセスの研究開発を行い、その可能性の目的を4年間で得ることを目的としている。そのため年度ごとの進行スケジュールを与えている。

表2 食品産業エコ・プロセスの技術開発課題

開発課題	実施担当会社	廃棄物	製品
1. 醤油粕の高度再利用に関する研究開発	キッコーマン(株) 川崎重工業(株)	醤油粕	酢液, 乾留油 乾留炭
2. 真珠貝残身および鰹残渣を食品へ変換するプロセス開発	ヤマキ(株) 綜研化学(株)	真珠貝残身 鰹節加工残渣	DHA, 呈身エキス
3. 大豆水煮排液からの有価成分の分別回収利用	フジッコ(株) 三菱化学エンジニアリング(株)	大豆水煮排液	イソフラボン
4. 動物臓器の利用システムの開発	雪印乳業(株) 昭和電工(株)	牛・豚臓器	複合多糖, 酵素阻害剤
5. 小麦デンプン工業排出成分の有効利用に関する研究開発	日東製粉(株) 新進(株)	赤粕, 白粕	ACE阻害物質, 発泡体充填剤
6. 膜利用食品の生産工程中に生じる廃棄物の有効利用	(株)加藤美峰園本舗 日東電工(株)	蜂蜜等UF残渣	転化酵素パウダー, アンジオテンシン変換 酵素阻害ペプチド
7. 漢方薬抽出残渣の高温・高圧処理による有効利用	大峰堂薬品工業(株) (株)日阪製作所	生薬抽出残渣	飼料, 茸培地
8. 卵殻膜の総合的有効利用に関する研究	太陽化学(株)	卵殻膜, 卵殻	食品添加用カルシウム, 人工皮革添加剤, 吸着剤

1) 初年度および2年度では、検討される業種および製造工程ごとに排出廃棄物に含まれる各種の有価物および高付加価値物についてその利用性を検討し、回収の対象となる物質を選定する。次に、有価物を回収する手法を検討し、問題点を整理し、それぞれの分担を明らかにして研究目標の設定を行う。

2) 2年度以降4年度までは、目標とする有価物を回収する技術および設備・装置の開発を進め、その適否を検討するとともに必要に応じて改良を加える。また、回収有価物を用いた製品の効率的な製造技術を検討する。更に、開発したプロセスについて最適化の検討を行い、実用化システムの開発を行う。

本技術研究組合では、具体的な8開発課題につき、15社の食品製造業または化学品製造業と機器・装置メーカーとがそれぞれ一対の組を形成して共同研究を行い、それぞれ製品（物質製造）側と装置（プロセス設定）側から技術開発を分担した。研究開発課題、廃棄物、回収製品および分担会社を表2に示す。

## 6. エコ・プロセス技術開発の成果

以下に、それらの中の幾つかの成果を示す<sup>2)</sup>。

### ○醤油粕の高度再利用に関する研究開発

わが国の年間の醤油生産量は120万klに達し、生産に伴い10万tの醤油搾り粕が排出されている。醤油搾り粕は、なお良質なアミノ酸やタンパク質などを多量に含んだ栄養価の高い有機物であるにも拘わらず、飼料として一部用いられる以外、大半は投棄または焼却

処分されている。この研究開発では、有価物を回収するとともに新たな廃棄物を生じない再資源化法を模索し、醤油粕を乾留して酢液を製造するプロセスを与えた。副生する乾留油は燃料として、乾留炭は脱塩後、活性炭原料として利用可能であり、醤油粕は完全に再資源化されている。酢液は、水稻、野菜、芝草など幅広い植物に対して成長促進活性を有することをラボ、フィールド試験により確認した。乾留に対するラボ試験では、攪拌機付きの容量500mlのガラス製乾留容器を用いて醤油粕を乾留し、乾留温度（200～700℃）と酢液および乾留油の生成量との中の乾留特性を求めた。また、スケールアップデータを得るために、槽容積20lのステンレス鋼製のバッチ式乾留装置を用いて、同様の試験を行った。このデータを用いて、図-1に示すスクリーリボン型の回転コンベア式の連続処理方

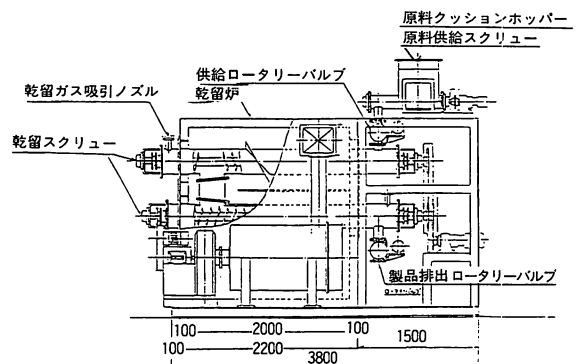


図-1 醤油粕から酢液製造のためのベンチスケール連続式乾留炉

式のベンチスケール乾留装置を作成した。これを用いて炉内熱風温度、粕の炉内滞留時間などの運転条件と酢液の生成量および品質（pHが中性よりやや低いものが成長促進活性が高い）との関係性を求めた。乾燥粕（水分10%）を原料とし、処理量10kg/hの場合、最適操作条件として、炉内滞留時間1h、加熱用熱風温度355~370℃が得られた。これらの試験結果を用いて、処理量100kg/hにスケールアップした場合の実機システムを設計した。

#### ○真珠貝残身および鰹残渣を食品へ変換するプロセス開発

国内の真珠貝の水揚げ量は年間850tに達し、貝残身は利用されず、海洋投棄や埋立処分がなされてきた。また、鰹節加工における残渣は年間2万tに達し、主として配合飼料の原料や有機肥料に利用されている。この研究開発では、真珠貝残身から貝エキス、鰹節残渣からは魚肉エキスと高度不飽和脂肪酸（DHA）を回収し、残分は肥料に転換するプロセスを開発した。ここでは、鰹節残渣を食品へ変換するプロセスについて述べる。鰹節加工残渣である鰹腹身を破碎してミンチ状にし、アセトン/n-ヘキサン混合抽出溶剤を用いて抽出液と抽残物に分離し、抽出液からはDHA、抽残物からは貝身エキスを回収した。回収プロセスは、抽出粗魚油の精製・濃縮工程と抽出残渣の酵素分解による呈味エキスへの変換工程からなっている。粗魚油精製・濃縮には低温溶剤分別、エステル化、高真空蒸留、高速液体クロマトグラフィー精製が含まれ、低温溶剤分別では33%のDHAトリグリセリドが、高速液体クロマト精製では純度98%DHAエステルが得られた。一方、抽残物に対して、2段のプロテアーゼ酵素分解によりペプチド群の分子量を低下させることにより苦味の少ない呈身エキスを得ることができた。酵素分解工程は30ℓ調製槽、500ml固定化酵素樹脂充填カラムからなるパイロット装置についてもを行い、ラボテストの結果と比較した。分解率、分解液の分子量分布など良好な一致が得られた。真珠貝残身についても同様に2段階の酵素分解により呈味エキスが得られた。この場合、一次酵素分解の残渣は肥料原料として利用した。

#### ○大豆水煮排液からの有価成分の分別回収利用

大豆加工食品の製造排液は多量の有機物を含有するため、排水処理が大きな問題となっている。有機物の濃度は希薄ではあるがタンパク質、オリゴ糖、サポニン、イソフラボンなど生理機能をもつ有価成分が多い。

ここでは、抗癌作用、エストロゲン作用、抗酸化、骨密度低下抑制作用をもつといわれているイソフラボンに着目し、その分離・精製法およびイソフラボンの有効活用法を検討した。イソフラボンは不快な味をもつ、いわゆるアクの成分である。大豆水煮排液中にはイソフラボンは93~230mg/lの濃度で含まれており、これを合成樹脂吸着剤（セバビーズ）の充填カラムを用いて吸着分離した。溶離には60%エタノールを用いた。得られたイソフラボンからダイズインおよびゲニステンを抽出し、その抗酸化剤および骨粗しょう症治療剤としての効果を検討し、これらが骨密度や骨強度を増加させることを見出した。イソフラボンの吸着分離に対して、ベンチスケールの装置（樹脂量5ℓ）を製作して、種々な操作条件におけるイソフラボンの吸着および溶離挙動を調べた。大豆水煮排液の通液量200ℓまでは吸着率は99%を越え、その後、供給液量とともに低下した。大豆水煮液から不快な味のイソフラボンを吸着除去した透過液には大豆の風味、うま味成分が残留している。それ故、これを大豆煮豆の製造工程中に添加して、うま味の増加を図った。官能検査の結果、うま味が増加したという評価が得られた。同様に、納豆の製造工程中に納豆菌の噴霧液中に添加し、うま味が増加する評価が得られた。このようにして、大豆水煮排液を合成樹脂吸着カラムにより吸着されるイソフラボンと吸着されないうま味成分の液に分け、それぞれを完全に利用できるプロセスを開発した。

#### ○動物臓器の利用システムの開発

畜産廃棄物の総合的な再利用システムの開発を目的として、牛および豚の臓器から有用物質を分離、回収するプロセスを検討した。ここでは、豚胃からムチン糖タンパク質（ムチンと略称）の回収、精製法および牛の肺臓からアプロチニンの回収、精製法について検討した。

ムチンは豚の胃粘膜層、小腸や牛の第一胃粘膜層、顎下腺に含まれている。ここでは従来、廃棄されていた豚の胃の洗浄廃液をW-CELL型ナイロンメッシュフィルターにより濾過して脂肪を除去し、更にセラミックUF膜濾過により濃縮した。次に、エタノール沈殿処理により脂肪を完全に除去して粗製ムチンを得た。これをプロテアーゼ処理し、ムチンを低分子化し、再びUF膜濾過により濃縮、乾燥して精製ムチンを得た。精製ムチンは食品、化粧品、医薬品などへの素材として利用できる。アプロチニンの回収には、牛肺臓からの食塩添加の40%メタノール抽出液をイオン交換樹脂

吸着剤、次いで逆相用架橋高分子吸着剤のカラムの液体クロマトグラフィーを用いてアプロチニンを分離、精製した。アプロチニンはトリプシンなどタンパク質分解酵素を阻害し、肺炎の治療薬として用いられる。

#### ○卵殻膜の総合的有効利用に関する研究

1991年の鶏卵の生産量は年間250万tにも達する。卵殻部は鶏卵の11%であるので、27万t生じる。卵殻部は家畜飼料用、肥料、食品素材として部分的に利用されるが、その殆どは廃棄されている。卵殻膜は生卵殻の約3%を占めているが、現在全く利用されていない。卵殻膜の組成は20%水分、10%無機物、70%有機物であり、有機物の殆どはタンパク質からなっている。卵殻から卵殻膜を分離することはかなり困難である。それ故、生卵殻を破碎、水洗、乾燥後に衝突板またはエジェクター式の気流分級機により卵殻と卵殻膜とを分離した。卵殻はボールミル、フェザーミル、ジェットミルにより微粉碎し、食品用カルシウム素材として利用した。卵殻膜はボールミル、凍結粉碎、風圧粉碎により粒径4~12 $\mu$ m程度に微粉碎した。卵殻膜はアミノ酸分析の結果からケラチンと同様にシスチンの含有量が高いことが解った。また、コラーゲンや羊毛ケラチンと同等の吸湿性をもち、優れた金属吸着性をもつことが判明した。これらの結果から、乾燥卵殻膜粉末に抗菌性の金属を吸着させ、卵殻膜タンパク質に抗菌性を付与した。これをポリウレタン樹脂に練り混ぜ、乾燥卵殻膜粉末または金属吸着卵殻膜粉末を25%含有

する人工皮革を調製した。これらは、それぞれ優れた吸・放湿性および抗菌性をもつことを見出した。

#### 7. おわりに

食品産業における産業廃棄物は、なお種々な有価成分を含み、また、生物生産物である生体高分子はいづれも分解することによりアミノ酸、オリゴペプチド、単糖、オリゴ糖、ヌクレオチド、脂肪酸などの生体高分子の構成に必要な物質を生じる。この意味で、食品産業における廃棄物は何らかの有価物の生産原料となり得るのであるが、有用物への変換およびその分離、精製プロセスにおけるコストがその有用物の価格を越えてはならない。上回る場合には、その廃棄物は真の廃棄物として、無害化されて廃棄されるか、可燃性の場合には、燃焼によりエネルギーとして回収される。食品産業における産業廃棄物は極めて多種多様で、その回収プロセスを集約して論ずることはできない。ここでは、食品産業エコ・プロセス技術研究組合において実施された産業廃棄物からの有用物質の回収および有用物質の生成についての事例を示した。ここで述べた事例が何らかの参考となれば幸いである。

#### 文 献

- 1) 環境庁編；平成9年版環境白書（各論）（1997）
- 2) 食品産業エコ・プロセス技術組合編；食品産業における廃棄物からの有価物分離・利用技術（1996）

協賛行事ごあんない

### 「第26回ガスタービンセミナー」について

〔主 催〕 ㈱日本ガスタービン学会  
 〔協 賛〕 火力原子力発電技術協会、電気学会 他  
 〔日 時〕 平成10年1月21日(木)・23日(金)  
 〔場 所〕 東京ガス㈱本社2階大会議室  
 (港区海岸1-5-20, TEL 03-3433-2111)

〔テーマ〕 「21世紀を担うガスタービンを目指して」  
 〔申込先〕 ㈱日本ガスタービン学会  
 〒160 東京都新宿区西新宿7-5-13  
 TEL 03-3365-0095 FAX 03-3365-0387