

ICETT



no.29

2000 vol.8

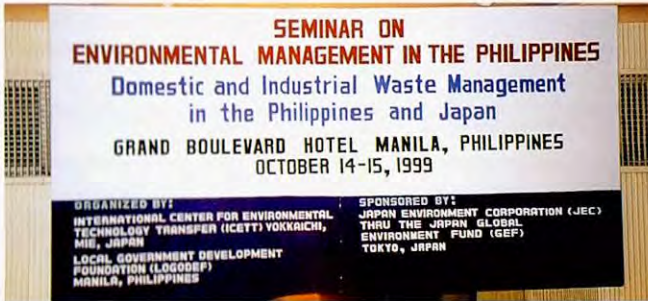
Toward a more livable earth



平成11年度 フィリピン環境問題セミナー —フィリピン及び日本における廃棄物対策について—

(財)国際環境技術移転研究センター(ICETT)では平成11年10月14日と15日の2日間、フィリピン共和国マニラ市において「フィリピンにおける環境問題セミナー」を開催しました。このセミナーは環境事業団の地球環境基金の助成を受けて実施したもので、フィリピンでの開催は昨年度に引き続き今年度で2回目となります。

今回のセミナーは廃棄物問題に焦点をあてて、日本とフィリピンの廃棄物対策に関する情報提供・交換を行い、また、両国における実効ある環境保全活動の事例を紹介することにより、フィリピン、特に地方レベルにおける環境保全対策の推進に寄与することを目的として実施しました。セミナーには、フィリピン共和国カピテ州やその周辺自治体の行政官、企業関係者、NGO等46名が参加しました。



今回のセミナーの実施に当っては、マニラにあるLocal Government Development Foundation (LOGODEF)及びICETTの研修修了者からセミナーの企画、運営に関して多大な協力をいただきました。

今回のテーマが廃棄物であることから、日本側の講師は事前にマニラ首都圏のごみ処分場を訪問し、その現状を視察しました。視察したのはケソン市にあるバヤタスごみ処分場で、1日に約1000t~1500tのごみを受け入れています。面積は約40haで、24時間ごみの受け入れが可能な



セミナーのプログラム

処分場です。そこには約500家族のスクウォッター(不法居住者)が生活していると言われています。



セミナー概要

「開講式」

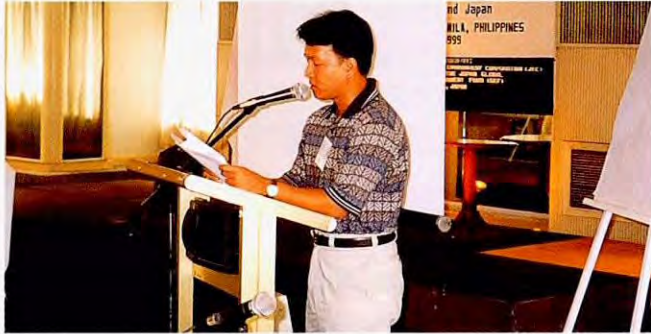
フィリピン側からは下院議員のエリネオ マリクシ氏(前カピテ州イムス市長)、LOGODEF所長 ガウディオ ソソスメニア氏より、祝辞及び挨拶をいただきました。また、日本側からは常務理事の服部 治行より、今回のセミナーがフィリピン、日本両国の廃棄物問題の解決に少しでも寄与するものとなることを祈念する旨の開講の挨拶を致しました。



「フィリピン共和国における一般廃棄物対策について－施策と課題－」

フィリピン環境天然資源省環境管理局

Mr. Nolan Francisco



フランシスコ氏は現在フィリピン国内で深刻な課題となっている処分場の現状について取り上げ、メトロマニラのごみを処分する大きな処分場のいくつかが閉鎖される予定であること。また、現在稼動している処分場のほとんどが国のガイドラインに反して、オープンダンプサイト（投げ込み方式のごみ処分場）であると説明しました。また、同氏は一般廃棄物対策は地方自治体の責務で実施されると規定されているが、規則やガイドライン、資金の不足などのため、現実的には不可能で現状の枠組みでは課題が山積していると問題を提起しました。

「日本とマニラ首都圏における廃棄物対策の比較」

メトロマニラ首都開発庁 JICA 専門家

富岡 征四郎氏



富岡氏は日本、特に東京都とマニラ首都圏の廃棄物対策について、その収集方法や運搬、焼却、埋立処分の方法や行政の対応等の観点から比較、考察を加えました。また、一般ごみの発生量は住民の家族構成やライフスタイルの変化の影響を大きく受けるとし、処分場建設や焼却炉の設置等を検討するよりもまず、ごみをいかに減量するか、また、そのためには環境教育が重要であることを強調しました。

「日本における廃棄物対策の概要」

財団法人日本環境衛生センター 東日本支局

環境工学部 調査課長 羽染 久氏



羽染氏は日本全体の廃棄物処理の現状について、一般廃棄物、産業廃棄物のそれぞれについて、経年ごとの発生量や処理・処分量、現況における課題を説明しました。また、一般廃棄物については、収集・運搬のシステム、焼却処理方式や埋立処分の方法について説明し、リユースやリサイクルに重点が置かれるようになった現状についても紹介しました。さらに、日本における産業廃棄物対策についてはその収集・処理方法やリサイクルの現状、最終処分場の管理体制の観点から現状の課題を中心に説明しました。最後に、今後の日本における廃棄物対策のあり方として①廃棄物の減量化とリサイクルの推進②公共関与等による安全な処理施設の整備③有害物質の安全処理④多様な技術の開発と活用の4点の検討が必要であると述べました。

「日本の地方自治体における廃棄物対策の実際」

四日市市環境部 生活環境課 副参事 日下部茂世氏



日下部氏は日本の地方自治体で具体的にどのように廃棄物問題に取り組んでいるのかについて参加者の理解を深めてもらうため、四日市市の事例をもとに説明しました。例えば、住民が生ごみ処理機を購入する際に交付される補助金制度や資源集団回収に対する活動補助、ペットボトルの拠点回収などの事例を説明しました。また、ごみ問題は人々の生活様式に深く根差し

た問題であるため、子供から大人まですべてを対象とした環境教育、啓発を行うことが特に重要であるとの認識のもと、四日市市では、小学生に対する啓発や指導者の育成、自治会での啓発など具体的な施策を実施していることを日下部氏の経験を交えて詳しく紹介されました。

「日本企業の廃棄物対策の取組み事例」

キリンビール株式会社 名古屋工場

副工場長兼環境室長 坂本 昌弘氏



まず始めにキリンビール名古屋工場では廃棄物問題に関して次の3点を達成しているとの説明がありました。それは、①廃棄物再資源化率100%の達成・継続です。②ISO14001の認証取得・維持 ③日本国内の廃棄物に係わる法・条例の100%遵守・継続。坂本氏はこれらの成果を達成できたキリンビール名古屋工場の取組みについて同社の適正処理のための手順や環境マネジメントについて説明しました。続いて各工程から発生する産業廃棄物や全廃棄物の1%を占める事業所からの一般廃棄物をどのように資源化しているか具体例を示しました。そして100%再資源化を可能にしたものは徹底した分別であり、①責任体制の明確化 ②分かりやすい分別方法の導入 ③従業員の意識の向上によって分別の徹底を図ったと述べました。

「フィリピンの企業の廃棄物対策の取組み事例」

サンミゲルヤママラアジアコーポレーション

保安・環境担当マネージャー

Mr. Eduardo Reyes

サンミゲルヤママラは1992年に、カピテ州で操業を開始し、主にビールや清涼飲料の容器（ボトル）を製造しています。レイエス氏は廃棄物対策について、まず、①発生する廃棄物の特定、②発生量や種類の特定 ③処理、保管等に要するコストを把握することが重要であると述べました。続いて、同社の廃棄物対策の考

え方として総合的対策の重要性や従業員の意識向上、廃棄物処理に係るコスト意識の共有等を説明しました。また、同社では環境保全への取り組みが認められた工場や社員への表彰の制度も実施していると説明されました。

「フィリピンの地方自治体における廃棄物対策へ取り組み事例ーイムス市の事例ー」

イムス市議員 Hon. Corazon del Mundo

イムス市開発企画調整官

Ms. Angelina Cantimbuhan

イムス市では、三重県委託事業として、ICETTが実施する「アジア自治体環境支援プログラム」の対象市として平成10年度より、環境分野での日本人専門家の派遣や日本国内での研修コースへの参加等の支援を受け、環境保全活動を積極的に展開しています。講義では、まず、カンティンブハン氏より、そのプロジェクトの経緯や概要、イムス市で策定した環境マスタープランや環境条例について説明がありました。続いてデルムンド氏より、数回の公聴会や修正を経て、1999年10月4日に制定されたイムス市環境条例について紹介されました。両氏ともイムス市の環境保全の取り組みはまだ始まったばかりであり、今後いかに継続させていくかが重要であると述べ、今後の活動への意欲を表明しました。

2日間にわたるセミナーでは、それぞれディスカッションの時間を設け、参加者と日本及びフィリピンの専門家との間で質疑応答、意見交換が自由に行えるよう配慮しました。その結果、数多くの質問、コメントが出され、講義だけでは得られない幅広い情報を相互に得ることができたと思われま

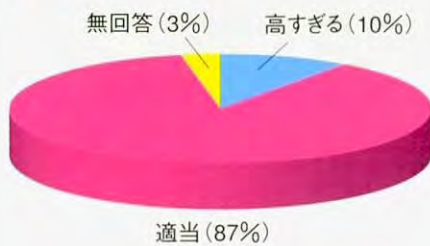




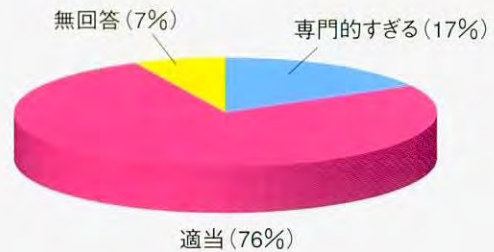
セミナー参加者に対してアンケートを実施し、セミナーの効果等を評価してもらいました。その結果は次のとおりです。参加者からは、ICETTがイムス市に対して実施したような環境保全分野での支援を受けるにはどのようにしたら良いのかといった質問も出され、フィリピンの地方レベルでの環境保全意識の高さが伺われました。

● アンケート結果 ●

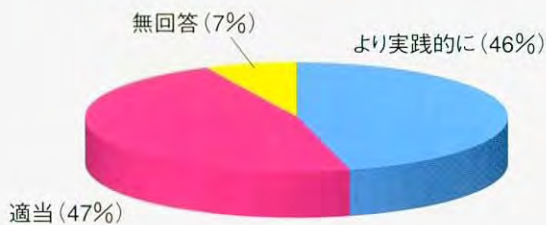
セミナーのレベル



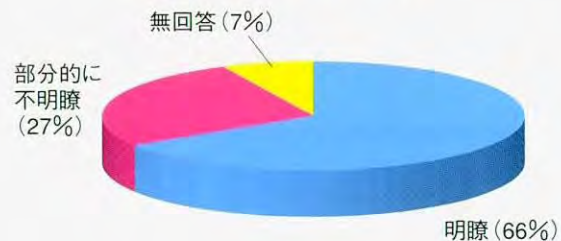
セミナーの範囲



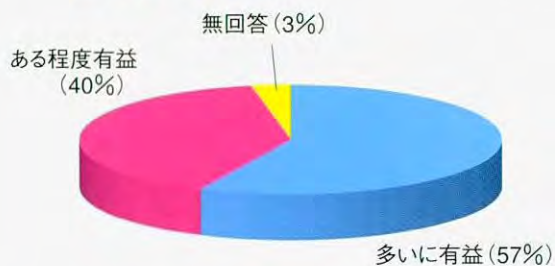
セミナーの内容



講師による講義及び指導



セミナーの有益度



セミナーの受講後、廃棄物問題に関して何か実行に移す必要を感じましたか



アンケートに記載されたコメント（抜粋）

- ・住民や教師、企業の公害防止管理者を対象とした教育やセミナーを実施する必要があると感じている。
- ・自治体職員に廃棄物管理の必要性を再認識させる必要を感じた。
- ・環境条例を自分の町でも制定したい。
- ・リサイクル及び再利用によるごみの減量化の実行が必要である。
- ・廃棄物問題解決のために廃棄物管理の重要性を住民に伝えたい。
- ・小学校などを訪問し、子供たちの環境保全への認識を高める教育、キャンペーンを実施したい。
- ・ごみ問題の解決には住民による分別やモラルの向上、協力が重要と考える。
- ・総合的なアクションプランを策定し、それを実行に移すことを検討したい。
- ・研修やセミナーの機会がもっとほしい。それらに参加することによって知識や技術の習得、関連プログラムの実行力を高めたい。

開発事例

ICETT 新居浜研究所 Vグループ

住友化学工業株式会社

テーマ

微生物による汚泥減容化システムの開発

[技術開発期間]

平成8年度から平成10年度

[技術開発目標]

食品工業、化学工業をはじめ各種産業排水や下水道、尿尿処理等の生物処理に伴い発生する余剰汚泥の多くは濃縮・脱水され焼却後最終処分（埋立）される。余剰汚泥焼却の問題点は脱水しても水分を80%程度含むため、有姿での発熱量が小さく、焼却処理するにはエネルギーを多消費することである。技術開発の目標は、微生物を用いて汚泥を発酵分解させ、発生する熱を利用して低温で水分を蒸発させ減容化し、焼却汚泥量を少なくすることにより焼却に必要な新たな燃料の消費を最小限に留めることである。本技術によれば、有機物分解により焼却物が減少するため焼却に要する補助燃料が削減されるため二酸化炭素の発生も抑制される。

そのために、汚泥を効率よく分解する微生物群の探索、調製と実用化のためのハンドリングを含むシステム開発を行った。

[技術開発の内容]

1) 微生物群の探索、調製

- ・高活性微生物群の探索（資材の比較）

中温条件で2年間馴養、継代培養を続けた微生物資材と高温好熱微生物群を加えて更に馴養、継代培養を継続した標準微生物資材は有機物分解率76%を示し、これに勝る市販微生物資材は見いだせなかった。

- ・発酵条件通気速度 0.24VVM以上、水分 40~60%の範囲が好適である事が判った。微生物反応の温度依存性の特徴は40~50℃の間に活性の谷が存在することである。標準微生物資材を35℃で保持している状態から昇温すると二酸化炭素発生量が増加することが認められ、再び35℃に戻しても二酸化炭素発生

量は元のレベルより低下しない。昇・降温操作を繰り返す事により減容率が高まることが判り、変温法と命名した。

- ・活性微生物の単離、同定、保存、賦活

活性微生物の単離は、寒天培地で培養されたコロニーを釣菌し、3~4回画線培養して単離菌20株を得た。これらの菌はSCD液体培地で培養後、グリセロール液を加えて-80℃で保存、同定した。中温菌14株ではMicrococcus属、Flavobacterium属、Bacillus属の3種類のみ結果となり、高温菌6株では全てがBacillus属であった。

汚泥減容物の構成微生物である単離菌20株を-80℃で凍結及び凍結乾燥保存を試みた。一週間後、賦活試験を行い、これらの菌はSCD培地で増殖し、分解活性も維持されていることを確認した。

2) システム開発

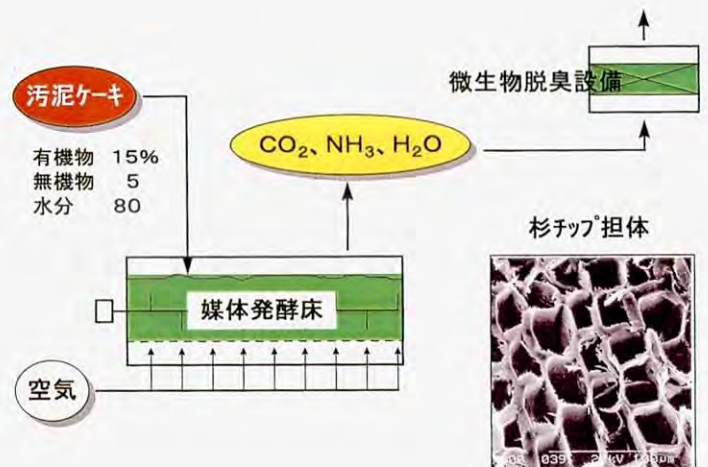
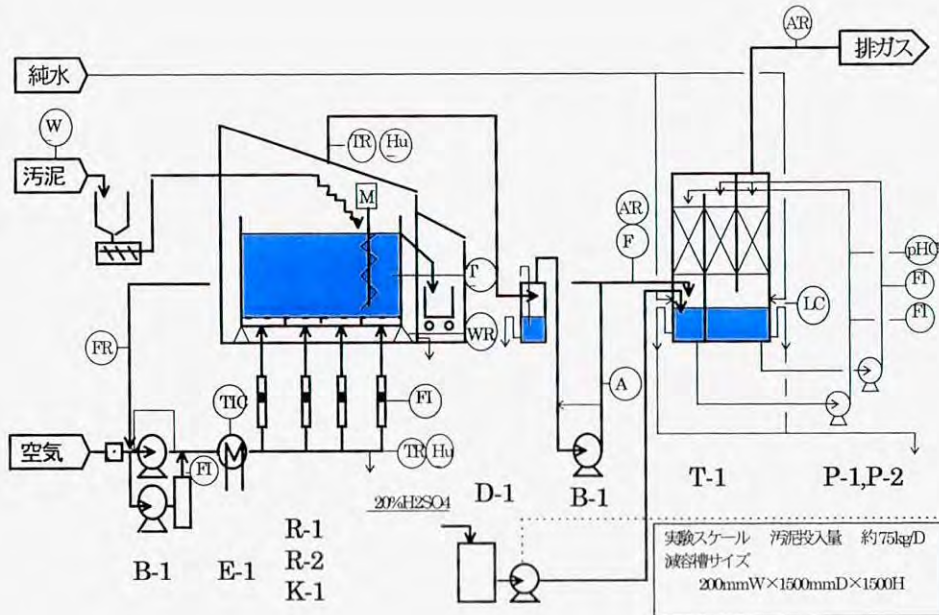


図1 汚泥減容化の概念

- ・設備型式

発酵槽は縦型と横型に大別されるが、いずれも発酵段階における水分コントロールが重要であり、発酵物が部分的に過湿状態になれば嫌気発酵に移りトラブルの原因となる。コンポスト化設備調査と小スケール実験結果を基に、横型発酵槽形式で減容化システムを構築した。

図2 汚泥減容化システム



・マテリアルハンドリング

汚泥の投入は容積式ポンプが採用可能であること、発酵槽の攪拌はオーガを用いて適切な水分含有量の調節を行えば、団粒の発生が防止できること、残渣の排出はオーガと堰を用いれば容易であることを確認した。

・減容化率

パイロット実験では、原料汚泥として、未消化汚泥であるSN下水汚泥を使用した。汚泥投与量/木質チップ比を40とし、槽内通気速度を、中温処理時0.44m/分、変温処理時0.056m/分とした。変温法の温度周期は35℃を基準に1日/週55～65℃に昇温し、通算減容率70%を達成した。なお、発酵物（汚泥と残渣）の通気抵抗は10mm水柱/m堆積高程度であった。

を水吸収し、微生物により酸化させる。一段目でリークした成分と、微生物処理により新たに発生した臭気成分を、二段目で微生物により処理する事とした。

排ガス組成の主成分はアンモニアであり、コンポスト化時における排ガス組成、含有率とほぼ同じである。また、成分は特定しなかったがVOC（メタン換算10～30ppm）も排ガス中に存在する事および除去率は約60%である事が判った。

4) 期待される効果

・焼却補助エネルギーの削減

含水率80%、乾燥成分の発熱量3,000kcal/kgの汚泥を焼却するのに必要な燃料は重油換算約180kg/Tである。有機成分減容率70%の汚泥処理には減容化に約40kg/T、焼却に約50kg/T 合計90kg/Tの燃料が必要である。従って本技術を採用すれば、約90kg/Tの補助燃料が削減される。

・二酸化炭素の発生抑制

補助燃料による二酸化炭素発生量も約1/2（約77kg/T汚泥）になると見積られる。

5) 今後の方針

3年間の研究開発期間中水処理メーカー、プラントメーカー数社と議論した。各メーカーとも汚泥の減容化には多大の興味をもち、自社検討も行っている。

焼却に伴うダイオキシンの発生は焼却方法の改良とともに焼却以外の処理技術にとって追い風である。本技術には経済的に魅力ある条件整備が必要である。具体的には建設費を削減し、よりタフな微生物製剤を供給することが求められる。本技術のビジネス化に向けて適切なパートナー探しを進めている。

ミニパイロット実験経過

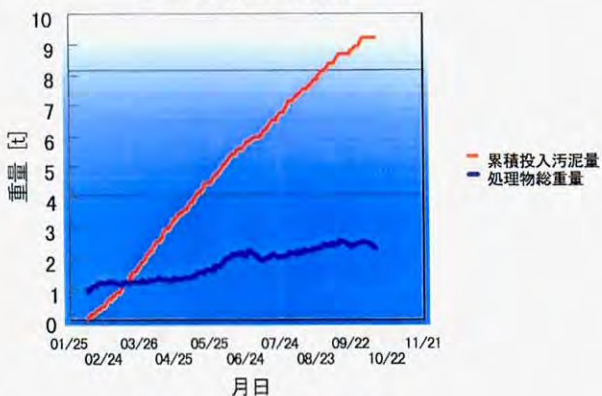


図3 パイロット実験結果

3) 脱臭

・単一ガス脱臭

高濃度馴養した微生物群を添加すると、短期間（実験では4日）でアンモニアや硫化水素が除去されることがわかった。

・パイロットテスト

汚泥減容化排ガスは脱臭塔一段目循環水で臭気成分

開発事例

ICETT 豊田研究室 Pグループ

■トヨタ自動車株式会社

テーマ

塗料粕廃棄物の有効利用技術開発

【技術開発期間】

平成8年度から平成10年度

【技術開発目標】

物質循環型を目指した社会づくりの中で特に廃棄物問題は大きくかつ重要な課題である。排出物は本来すべて物質への再資源化が望まれるが、技術あるいは経済的なコストの面で無価値物として埋立廃棄処分あるいは焼却されている場合が多いのが現状である。その中で我々は石油系廃棄物を貴重なエネルギー燃料資源と位置づけ、自動車塗装工程の未付着塗料いわゆる塗料粕廃棄物をベースとした固形燃料化及びその固形燃料による低公害・高効率発電技術の実証開発を行うこととした。尚、固形燃料の燃焼器は固体燃料に適した流動層方式としている。開発目標は塗料粕廃棄物を主体とした廃棄物を石炭の代替燃料とする低コスト固形燃料化と、ダイオキシン類等環境負荷要因の発生を抑制した高効率燃焼・発電を実証することである。

【技術開発の内容】

(1) 塗料粕廃棄物固形燃料の開発

400 kg/hのパイロットプラントを製作し、当社の工場から発生する様々な廃棄物がある割合にて混合した27種類の原料サンプルにて石炭代替燃料としての物性評価をした結果、発熱量、各種組成および硬さ等石炭燃料相当の性状を有する均質な固形燃料を開発することができた。図-1に石炭と同等の硬さを有する固形燃料のそれぞれ廃棄物原料割合とその性状分析結果を示す。固形燃料の品質評価指標は成形時におけ

る硬さと燃料としての必要な要件（発熱量、N分、S分、C1分、灰分）とした。固形燃料化技術開発の特徴は加熱コストの低減を図るべく、塗料粕廃棄物を成形用バインダーとして活用する「非加熱成形」としたことである。評価した工場の廃棄物原料サンプルは塗料粕、電着汚泥、廃プラスチック、乾燥総合排水汚泥であり、成形機はリングダイ式、硬さ計は木屋式硬度計を使用した。得られた知見は①常温成形固形燃料の成形硬さを石炭と同等とするには塗料粕が最低20%必要、②発熱量を高くするには廃プラスチックの混合が必要、③電着汚泥を混合すると硬さを確保できない、④乾燥総排汚泥を多くすると灰分が増えるなどである。また「粘着性のある」塗料粕廃棄物をバインダー利用する上で定量切出しハンドリングが課題であったが、二軸スクリュー及び切出し口の工夫により解決できた。能力400 kg/hの固形燃料製造実験装置での製造コストを試算した結果は、15.6円/kg-固形燃料（設備償却費、建屋建設費は除く）となり、そのコスト内訳は人件費80%、電力費13%、保全費7%となった。固形燃料の製造コストについてはプロセスの簡素化およびエネルギー費の最少化をターゲットとした。石炭が約8円/kg（到着基準）とすると、固形燃料は約2倍となる。今回の試算は実験設備によるものであり、大量生産をすればコストはさらに低減できるものと思われる。

(2) 塗料粕廃棄物固形燃料の燃焼基礎特性の評価・解析

固形燃料を燃料として有効に活用するために炉床熱負荷 $1.46 \times 10^3 \text{ MJ/m}^2 \text{ h}$ 、 $4.60 \times 10^3 \text{ MJ/m}^2 \text{ h}$ の流動層燃焼実験炉および $7.87 \times 10^3 \text{ MJ/m}^2 \text{ h}$ の実機流動層燃焼炉を用い燃焼基礎特性を評価・解析を実施した。

その結果は、

- i) NOx：層内温度と正の相関関係を持ち、二段燃焼方式の対策にて実験炉・実機炉とも100 ppm ($\text{O}_2=12\%$ 換算)以下にできる

サンプル No.	塗料粕	廃プラスチック		添加剤	乾燥汚泥	発熱量		水分 %	灰分 %	塩素 %	窒素 %	燃焼性硫黄 %
		PE	ABS	生石灰		kJ/kg	kcal/kg					
石灰1,2	インドネシア (SRC) 炭					28,200	6,750	16.0	3.1	0.01	1.2	0.40
(石灰)	オーストラリア (ニューホープ) 炭					22,700	5,420	15.4	12.3	0.01	1.1	0.40
7	20%		20%	0%	60%	21,100	5,043	21.6	29.6	0.04	3.9	0.05
9	20%		20%	0%	55%	18,500	4,422	11.0	36.1	0.01	3.3	0.03
16	40%				60%	15,900	3,800	17.4	36.7	0.05	11.5	0.14
25	60%	10%		0%	30%	22,600	5,401	34.3	23.5	0.12	3.7	0.12
26	60%	10%		1%	29%	21,500	5,139	31.6	27.4	0.11	13.1	0.08

図-1 塗料粕廃棄物固形燃料性状表

- ii) HCl：層内温度と正の相関関係を持ち、空気比とは負の相関関係をもつ実機炉では層内温度約800℃、含有Cl約1%、バグフィルター前での消石灰噴霧の条件下で150ppm（同）以下にできた
- iii) CO：最適な一次空気量と二次空気量の比があり実機炉では100ppm（O₂=12%換算）以下にできた
- iv) ダイオキシン類：COおよびHCl濃度との相関関係を定量的に把握でき、実機炉で0.1ng-TEQ/Nm³以下を達成できた

図-2には実機流動層炉における燃焼形態によるCO濃度のリアルタイムトレンドを示す。本評価では固形燃料化による燃焼安定性の確保（CO濃度のピーク数の低減）はダイオキシン類の発生抑制手段の一つであることが定量的に確認できた。

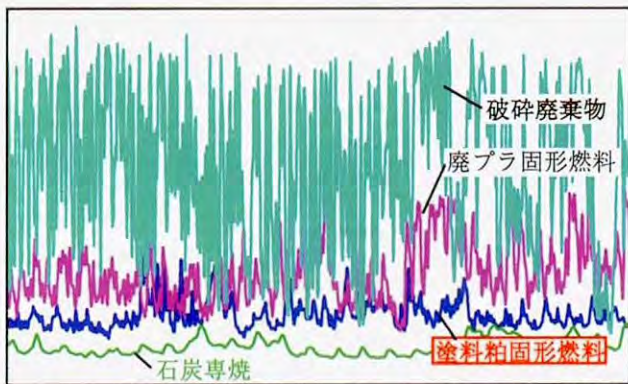


図-2 燃焼形態にCO濃度リアルタイムトレンド

(3) 塗料粕廃棄物固形燃料の低公害・高効率燃焼の実証

高効率発電へのアプローチは① 燃焼器での高効率燃焼、② タービン発電機効率向上のための蒸気の高圧・高温化等であるが、今回の技術開発の内容は固形燃料による低空気比燃焼および回収蒸気の高圧・高温化に伴う含有Clによる燃焼器の高温腐食の抑制とした。図-3に実機流動層炉における固形燃料低空気比燃焼の実証データを示す。

データ項目		単位	固形燃料	破碎廃棄物	
運 転 条 件	Aセル燃料供給量	RDF	kg/h	5,800	0
		雑芥	kg/h	0	3,200
		汚泥・塗料粕類	kg/h	3,000	3,700
	Bセル燃料供給量	石炭	kg/h	0	1,200
		石炭	kg/h	2,400	2,700
Aセル一次(流動)空気量	Nm ² /h	15,200	7,500		
トータル空気比 λ _y	—	1.29	15		
排 ガ ス デ ー タ	O ₂ 濃度	%	4.7	6.5	
	CO濃度 (O ₂ =12%換算)	ppm	695	660	
	NO _x 濃度 (O ₂ =12%換算)	ppm	42	105	
	SO _x 濃度	ppm	26	73	
	HCl濃度 (O ₂ =12%換算)	ppm	140	24	

図-3 実機炉による低空気比燃焼実証データ

固形燃料による低空気比燃焼での排ガス損失低減効果は従来の破碎廃棄物燃焼のボイラ効率より約1%向上できることがわかった。図-3の固形燃料による発電出力は約10,000kwとなり、塗料粕廃棄物が発電用固形燃料に利用できることが実証できた。

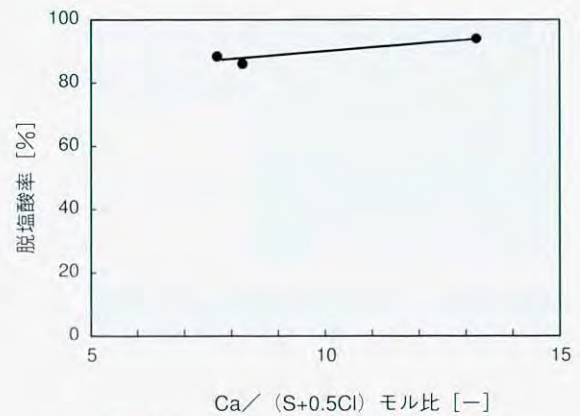


図-4 Ca/(S+0.5Cl)モル比と脱塩酸率

図-4に実機流動層炉におけるカルシウムを添加した固形燃料による炉内脱塩酸の実証データを示す。Ca/(S+0.5Cl)モル比が8以上で炉内脱塩酸率が85%以上という結果であった。脱塩酸率は1-(燃焼排ガス中の実測HCl濃度/Cl含有量から計算したHCl濃度)×100とした。またカルシウムはJIS特号の消石灰[Ca(OH)₂]を使用した。図-4の考察については固形燃料の燃焼過程は表面から内部中心に向かっての温度勾配が存在し、その昇温途中において発生するHClがCaと反応、CaCl₂の形態となり灰中へ捕捉されているものと推測している。本開発内容については今後も脱塩酸メカニズムを解明することによって燃焼器の高温腐食の抑制に繋がることを期待している。

3. まとめ

3年間にわたる技術開発により、ほぼ目標を達成することができた。塗料粕廃棄物固形燃料は

- 1) 石炭燃料の代替燃料となり得る性状のものがあった。
- 2) 環境負荷を抑制した燃焼が可能である。特にダイオキシン類は0.1ng-TEQ/Nm³以下にできた。
- 3) 固形化によって燃焼の安定化が図られ、低空気比燃焼および炉内脱塩酸が可能となった。

今後は残された技術課題への取組と実用化へ向けた経済性評価等を検討し、循環型社会の推進ならびに先進的な地球環境保全技術の一つとなるよう完成度を高めたい。



開発事例

ICETT 佐倉研究室 Tグループ

■大日本インキ化学工業株式会社

テーマ

炭素材料を用いた NO_x浄化システム技術の開発

【技術開発期間】

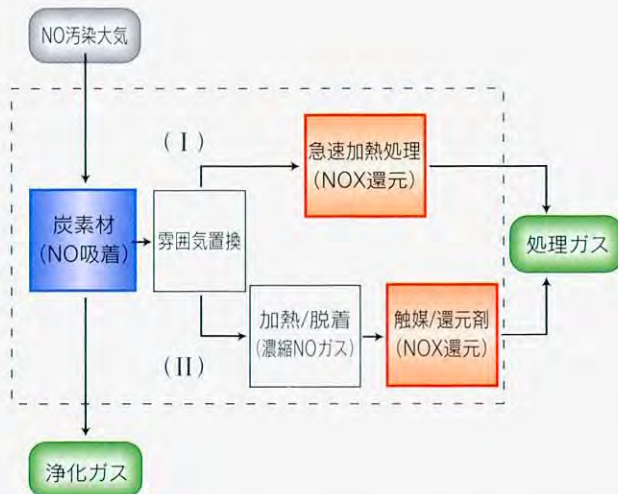
平成8年度～平成10年度

【技術開発目標】

窒素酸化物（NO_x）は、大気汚染による地球環境や人体に及ぼす弊害が大きく、特に環境基準値に達しない都市部のNO_x濃度の削減が強く望まれている。本技術開発では、都市部の自動車用トンネル換気ガスや沿道大気中に含まれる比較的高濃度（0.05～10ppm）の一酸化窒素（NO）を、炭素材料を用いた吸着及び雰囲気置換後の加熱還元法により、オゾンやアンモニア等の有害物質を用いずに高効率で安全な窒素に還元浄化する技術の開発を目標とした。

【技術開発の内容】

本技術開発におけるNO_x浄化プロセス（吸着－加熱還元）の概要を図－1に示す。



図－1 NO_x浄化プロセス概要

具体的な開発項目として、大気中NO_xの除去性能に優れた吸着用炭素材の開発、吸着NO_xの還元技術の開発およびそれらのシステム化検討を行った。

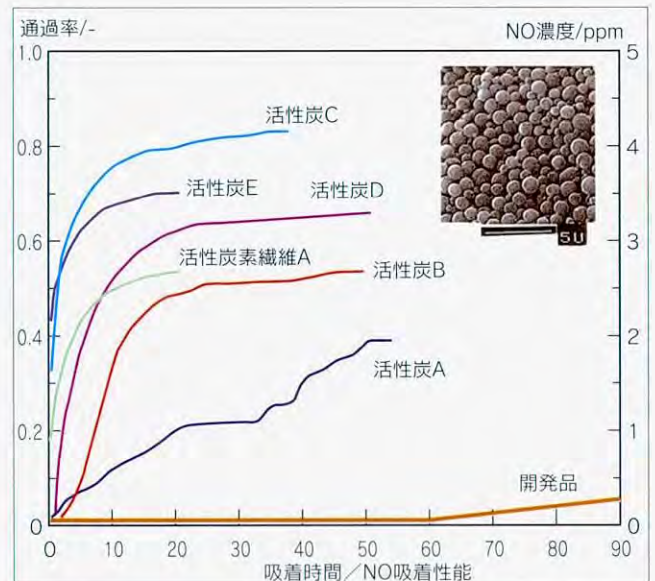
1. 低濃度NO吸着用炭素材の開発

(1) 活性炭素材による吸/脱着挙動の解析

浄化対象ガスに含まれるNO、NO₂の活性炭素材による吸/脱着挙動を解析し、吸/脱着が酸化及び還元反応に基づくこと、脱着NO_x種の殆どがNOであることを明確にした。また、NO_x濃度、空間速度、温度・湿度、酸素濃度など諸因子の吸/脱着に及ぼす影響を評価した。

(2) 低濃度NO吸着用炭素材の開発

新たに図－2に示す微小球状形態を有するNO吸着用炭素材を開発した。開発炭素材は、トンネル内換気モデルガスを用いたNO吸着除去試験において、各種既存吸着材と比べて最も優れた長時間の低濃度NO吸着除去性を示した（図－2）。



図－2 低濃度NO吸着性能

2. NO還元技術の開発

(1) 急速加熱による吸着NOの還元

特定金属を担持した活性炭素材を用い、NO吸着後に急速加熱することにより、吸着NOをN₂へ短時間（1分以内）で還元できること、また流動層方式によりかかる還元の連続処理が可能であることを確認した。

(2) 加熱還元による脱着NOの還元

NO吸着炭素材を不活性ガス雰囲気中で加熱して得られる濃縮された脱着NOガスを二種金属共担持炭素材（触媒）及び還元剤と接触させることにより、高効率でN₂へ還元できることを確認した。触媒、還元剤及び還元条件を最適化した後、脱着NOの連続還元試験を行った結果、1700時間（500ppm換算で2年に相当）まで平均NO還元率が98%の安定した脱硝を示した。

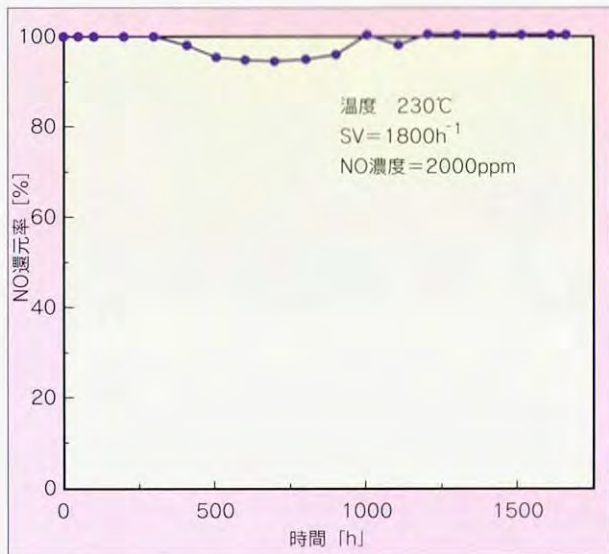


図-3 長時間NOの還元試験

3. システム化検討

1. の低濃度NO吸着用炭素材と、2 (2) の加熱還元法を用いて、「吸着-雰囲気置換-脱着-加熱還元」の各工程を連結させたシステム運転を行い、90%以上の初期効率で低濃度NOが最終的にN₂へ還元できることを確認した。



図-3 NOx吸着-還元試験装置

【おわりに】

3年間にわたる技術開発により、過剰酸素共存下の低濃度NO_xをオゾンやアンモニア等の有害物質を用いずに、高効率で窒素に還元できることを確認した。今後、実用化に向けては、吸着用炭素材の連続製造による低コスト化および繰り返し使用時の吸着特性劣化防止、脱硝システムの小型化（高SV対応）等を検討し、地球環境保全に役立つ技術に完成させていきたい。

参加イベント状況報告

1 四日市エキサイトバザール99

- ・日 時 1999.4.3 (土)・4 (日)
- ・場 所 四日市市三滝通り周辺
- ・対 象 周辺住民
- ・参 加 展示



2 土木学会（地球環境委員会）

第7回地球環境シンポジウム

- ・日 時 1999.7.6 (火)・7 (水)
- ・場 所 東京 中央大学
- ・対 象 土木関係の研究者
- ・参 加 展示



3 第40回大気環境学会

- ・日 時 1999.9.28 (火)~30 (木)
- ・場 所 津市 三重大学
- ・対 象 大気環境関係の研究者
- ・参 加 展示及び
パネル
ディスカッション



4 国際協力村IN HIBIYA

- ・日 時 1999.10.2 (土)・3 (日)
- ・場 所 東京 日比谷公園
- ・対 象 市民、
NPOその他
- ・参 加 展示、紹介



5 ニューアース'99

- ・日 時 1999.10.20 (水)~23 (土)
- ・場 所 大阪
インテック大阪
- ・対 象 産業界
その他
- ・参 加 展示



三重県亀山市

亀山大市

亀山は鈴鹿峠の玄関口、古くは伊勢平氏の関実忠が若山に築城したのが亀山城であり、江戸時代には譜代大名石川氏六万石の城下町です。今も往時と変わらぬ風情を残す亀山城の多聞櫓は、三重県下に唯一現存する城郭建造物として大切に保存されています。



また、亀山宿は東海道五十三次の四十六番目の宿場町でもあり、古来より多くの人々が往来して来た街道の町です。明治時代以降は早くから鉄道が敷設され、JR関西本線とJR参宮線という鉄道の分岐点として機関区も置かれ、関西地方の交通の東の要の一つとして、鉄道とともに栄えてきました。

道路も国道一号線や東名阪自動車道など国土の東西を結ぶ道路が通り、将来的には第二名神高速道路の建設が予定されており、東西南北の各方向の結節点として発展を続けている地域です。

およそ百二十年の歴史をもつ「北勢名物 亀山大市」は、明治の初め頃に旧亀山町の東町商店街の五番町と六番町が主体となって、旧正月前にお正月の品々を大売り出しを行う行事を始めたのが、その起源です。

その後年々盛んとなり、東町及び本町の亀山中心商店街全域が亀山大市の開催場所となって、商店街には露店や見世物が立ち並び三十年から四十年前までは大道芸人がここかしこでパフォーマンスを練り広げ、また演芸場も設けられて、商店街の大売り出しに一層の活況を加えるようになりました。

その後、新暦年の使用が一般化するにつれ、厳冬期の娯楽行事としての色彩が強くなりましたが、今では一月終りの恒例行事として亀山市商業団体連合会がその伝統を受け継ぎ、約一キロから一キロ半の距離を歩行者天国として開放、商店街の両側には百から百五十軒の露店がズラリと並んで多様な見世物やイベントなどが人気を呼び、商店街の大売り出しや大抽選会も賑わって、昔と変わらぬ姿にかえって人々の郷愁を呼び、この大市の開催される四日間は近郷近在から多くの人々が集



まつて賑わいます。
平成十二年は、一月二十八日(金)から三十一日(月)まで開催されます。



ICETTニュース(8月、9月)

- 8月1日 鈴鹿山麓リサーチパークに路線バス乗入れ
- 4日 親子環境交流教室の開催
- 6日 JICA「石油化学工業における環境・保安技術」研修閉講式
- 9日 JICA「南米水質保全コース」開講式(～10/7)
- 10日 JICA「大気カウンターパート」研修開始(エジプト)
- 11日 三重県保健環境研究所及び環境学習情報センター開所式に出展
- 17日 職員英会話教室の開催(～19)
- 30日 ECPA-IMUS国内受入れ研修
- 9月1日 共同実施NPC第1回タイ現地調査(～10)
- 6日 三重県「ICETT・環境特別研修」(～9)
- 20日 気候変動技術イニシャティブ(CTI)省エネルギーワークショップ(～24)
- 27日 第41回大気環境学会(津市)に参加(～30)

