

ICET



no. 7

'94 vol. 2

Toward a more livable earth



メ・クロン川における製糖工場の排水処理の成功事例(タイ)

前号でご紹介したとおり、1993年11月30日にICETTでタイ、インドネシア、中国の環境政策担当者を迎えて、「アジア環境フォーラム」(社海外コンサルティング企業協会主催)が開催され、各国の環境政策の具体例等が紹介されました。

そこで、今号では同フォーラムで紹介された具体例の中から、タイ工業省産業廃棄物処理局共同排水処理部長のコーソン・ジャイルングシー氏から発表のあった、タイの製糖工場の排水の集中処理プロジェクトと、その民営化に成功した事例を紹介します。

メ・クロン川の水質汚濁問題

砂糖はタイの重要な農産物加工品の一つで、年間300万トン以上の粗糖が輸出されています。製糖産業は大きな利益をもたらしますが、その生産工程で多量の排水が発生するため、製糖産業は国内で最もBOD負荷の高い産業です。

タイの製糖産業は1969年から1972年にかけて飛躍的な発展をみせ、10以上の製糖工場が、タイ西部を流れるメ・クロン川沿いに建設されました。

製糖工場はこの川から洗浄と冷却のための水を引き、使用後は十分な処理がされずに川に排水していました。製糖期は川の流量が最も少ない乾期(12月後半~4月)であったため、メ・クロン川の汚染が進行し、1973年に最悪の状態となりました。川は100kmにわたって腐敗し、川の水はもはや飲料水としては使えなくなりました。

また、下流及びタイ湾に注ぐ河口周辺の養殖漁業にも大きな被害を与え、タイは初めて深刻な水質汚濁問題に直面しました。

行政の対応

工業省はこの問題に対処するため、工場監督局の中に工場環境検査部を新設し、製糖工場からの排水を監視するための特別対策本部を設けました。水



「アジア環境フォーラム」で発表するコーソン・ジャイルングシー氏



図1 メ・クロン川の位置図

質汚濁問題を解決するための様々な計画が策定されましたが、最終的に集中排水処理場の設置が決まりました。

集中排水処理プロジェクトは、地元のスアウキピ農場協同組合と政府との共同事業として実行されました。

集中排水処理プロジェクトの概要と経過

製糖工場から出る排水を幹線道路沿いに敷設されたパイプラインを通して集め、処理場でまとめて浄化するのがこのプロジェクトの基本です。

処理場は1973年から74年にかけて、幹線道路から1kmほど離れたスアウキピ畑の中に建設されました。154エーカーの敷地には21の処理池があり、合計で90万m³の有効容量があります。

9工場が参加したプロジェクトの成果は順調で、処理原水のCOD負荷(20トン/日)のほぼ95%を除去し、

目次 '94 vol. 2 no. 7

- 特集「メ・クロン川における製糖工場の排水処理の成功事例(タイ)」.....2
- R&D● 環境保全に対する企業の取り組み⑥
コスモ石油株式会社4
- ICETT ニュース●6
- 平成6年度事業計画●7
- 日本の焼き物⑥ 伊賀焼8

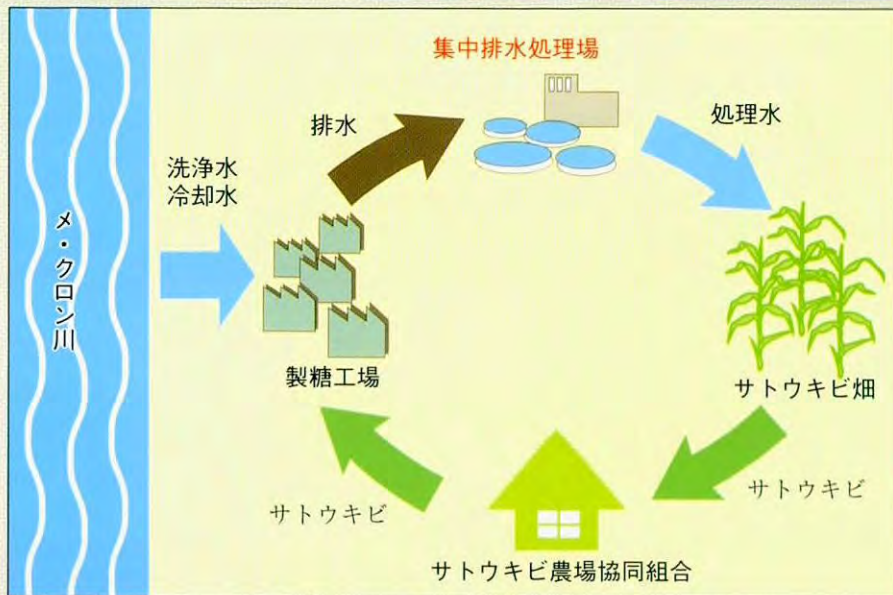


図2 メ・クロン川の集中排水処理システム

処理後の排水のCODは100mg/l (BODは50mg/l) になりました。

また、この処理場で処理された水は、メ・クロン川へは戻さず、サトウキビ畑の灌漑用としての利用が試みられました。経過は良好で、サトウキビ農場協同組合もこの案を採り入れ、現在では480エーカーのサトウキビ畑にパイプラインを通じて処理水が供給されています。(供給量は1エーカー当たり12m³/日です。)

このプロジェクトの実施により、メ・クロン川の水質は、現在ではタイ国内の主要河川の中で、最良の状態になっています。

処理場の運営と管理

タイ政府はプロジェクト資金として約100万米ドルをサトウキビ農場協同組合に融資し、協同組合はその資金を処理場の用地代と建設費用に充てました。

製糖工場経営者には、工場が処理場に出した排水量に従って料金が課され、徴収した料金は処理場の運営等に充当されます。負債は1977年に完済され、処理場は現在は完全に民営化されています。

処理場の運営は1977年まで工場監督局が行い、1983年までに協同組合に段階的に移管されました。

現在、処理場は民間企業出身の有資格者2~3名によって運転されており、工場監督局のスタッフ1名が監視しています。

プロジェクトの成功は数字によっても裏付けられており、製糖工場からの排水原単位はサトウキビ1トン当たり0.22 m³から0.04 m³に激減し、処理コストも0.88セント (0.22パーツ) から0.36セント (0.09パーツ) に減少しています。

成功のポイント

砂糖の販売価格はサトウキビ1トン当たり5,000セントですが、処理場は非営利で運転されているため、処理コストはサトウキビ1トン当たり0.36セント (ポンプでの供給コストは含まず) であり、販売価格に占める割合は非常に低くなっています。

また、前述したとおり、処理場は製糖工場から出される排水量に応じて、処理コストを製糖工場から徴収しています。

砂糖の販売価格は決められているため、製糖工場経営者は利益を増やすために、生産コストを削減する努力をし

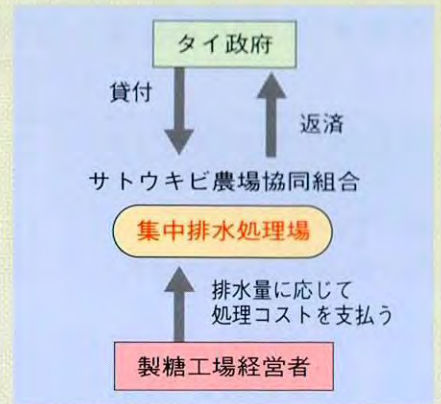


図3 資金のフロー

ますが、このシステムのもとでは、所有者が処理コストを削減するために排水量を減らそうとしたことが、排水原単位の向上につながり、結果的に製糖工場経営者の環境保全に対する意識を高揚させました。

タイの環境保全への動き

集中排水処理場の欠点は集水配管系にコストがかかることで、投資コストの40%以上がこの配管系に支出されるため、集中排水処理場を設置する場合は密集した工業地域の中でこそ最も効力が発揮されます。そこで、一部の地域では、水質汚濁防止の管理をやすくするために、工場の再配置が計画されています。

また、新工場法 (1992年) では、工業省に工業地帯を指定する権限を与え、その工業地帯内での規制緩和や、多くの特権を与えることにより、集中排水処理場による排水処理を中心に考えた工場の立地を促進しています。

メ・クロン・プロジェクトの経験を生かして、タイでは7つの集中排水処理場が建設されることになり、共同事業化に向けて取り組んでいます。

(この記事は講演資料を要約したものです。)

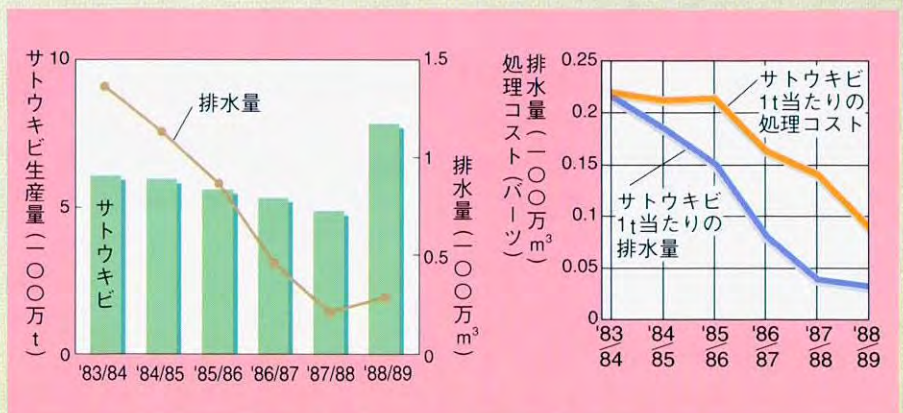


図4 年間排水量と処理コスト

低環境負荷のハイクォリティーカンパニーを目指して

コスモ石油株は原油の開発から輸入・精製・販売までを一環体制で行う総合石油会社です。良質のエネルギーの安定供給とともに、かけがえのない地球環境の保全にも大きく貢献しています。

環境保全に関する基本方針

コスモ石油株は、経営の長期ビジョンである「ハイクォリティーカンパニーを目指して」の理念のもとに、安全を確保し、石油の安定供給に努めています。また環境問題については「公害防止を中心とした従来からの環境問題」に加え、「地球環境問題」が新たな人類共通の課題であるとの認識の基に、経済社会を発展させて行く基盤として良質なエネルギーを安定的、経済的に供給すること、かけがえのない地球を保全することの双方が社会的責任であることを全社員が自覚し、次に示す基本方針を掲げて、事業活動を展開しています。

(1) 日本のエネルギーの過半を供給する事業者たる石油精製販売者にとって地域及び地球規模での環境保全は大きな使命である。

(2) ハイクォリティーカンパニーを標榜するコスモ石油株は、地球環境問題への取り組みを経営の最重要課題の一つと位置付け、事業活動を通じて発生する環境負荷の最少化を目指すと共に、長年培った高い技術力を駆使した環境関連技術開発を通じて社会貢献することを基本コンセプトとする。

環境問題に対する四日市製油所の取り組み

コスモ石油株には国内に4つの製油所がありますが、四日市製油所は旧大協石油の唯一の製油所として1943年から稼働しているもので、4製油所の中では最も古いものです。したがって、四日市の公害の歴史とともに歩んできた製油所とも言えます。こうした中で高度経済成長とともに、1960年代から激しくなった大



四日市製油所全景

気汚染や水質汚濁等の公害に対して、三重県や四日市市と協力して懸命に環境改善のため努力を続けてきました。

大気汚染の主要原因である硫黄酸化物に関しては、1969、71年に重油水添脱硫装置を設置し、低硫黄の重油を供給するとともに、製油所内の自家用燃料の低硫黄化を図りました。さらに、燃料ガス洗浄装置を設置し、クリーンな燃料ガスを積極的に利用した結果、現在の硫黄酸化物の排出量は1960年代と比較すると10分の1以下になっています。また、ガソリン、灯油、軽油についても精製過程で硫黄分を徹底的に除去する努力を続けています。

窒素酸化物については加熱炉やボイラーの徹底した燃焼管理、低NOxバーナーの採用あるいは重油からガスへの燃料転換等によって排出を低減しています。さらに、1990年にはエネルギーの効率的利用の見地からコージェネレーション（出力17,500KWh）を完成させ、自家消

費の電力とスチームの大半を賄っていますが、その排ガス中の窒素酸化物削減のため排煙脱硝装置を導入しました。

水質汚濁対策については、1973年からPPIオイルセパレーター、活性汚泥処理装置、凝集加圧浮上・濾過装置やガードベースン等を整備し製油所の排水を処理しています。

また、1989年3月、アラスカで起きた原油タンカー「エクソンバルディーズ号」座礁事故による大規模



コージェネレーション設備



排水処理の最終段階（ガードベーン）



透過型電子顕微鏡による触媒の研究
 (株)コスモ総研・研究開発センター（埼玉県幸手市）

な原油流出事故を契機に海洋汚染防止体制強化の機運が高まり、石油連盟が日本の国内外に油濁防除資機材の備蓄基地を設置していますが、1993年に四日市にも国内3番目の基地としてコスモ石油(株)の所有地に油濁防除資機材が備蓄されており、大規模な油流出災害の発生時には迅速に災害関係者に貸し出すことができる体制になっています。

産業廃棄物については1973年に焼却炉を設置し、また精製工程の改善等による廃棄物の減量化に取り組み、製油所からの排出量を大幅に削減しています。

地球環境問題に対するコスモグループの取り組み

地球環境問題への関心が高まる中、1993年3月に「地球環境行動プログラム」を策定し、同年6月、社長を委員長とする「地球環境委員会」を設置しました。そこでは、8つの分科会を設けて、公害防止の徹底、省エネルギーの推進を柱に、社会との

共生を目指したリサイクルの促進、環境負荷低減技術開発、技術移転、広報活動にも力を入れて取り組むこととしています。

「公害防止の徹底」では各製油所から発生する硫酸化物、窒素酸化物、ばいじん等の大気汚染物質、排水中のCOD（化学的酸素要求量）及び産業廃棄物の削減に今まで以上に努力していきます。

「省エネルギーの推進」では、エネルギー有効利用の観点から省エネルギーを推進してきましたが、地球温暖化問題への有効な対策も省エネルギーと考えます。これまでの取り組みは、①伝熱の合理化、②廃熱の回収利用、③放熱、伝熱による熱の損失防止、④電気の動力への変換の合理化、⑤コンピュータによる省エネルギー運転の管理、など設備面・運転管理面の改善に取り組んできましたが、今後、過去の実施例を再度見直してエネルギー有効利用の取りこぼしがないようきめ細かい管理を進めていきます。

「省資源・リサイクルの促進」については、SS（ガソリンスタンド）の廃油の収集・再生は、その大部分を廃油処理業者が行っていますが、コスモ石油(株)としても元売りの立場からさらに廃油のリサイクル・再資源化を促進するため、全国の優良廃油業者をリストアップして特約店・SS経営者に利用するよう指導していきます。

「環境負荷低減対策」では、①重油や軽油のますますの低硫黄化傾向に対応して脱硫装置の導入及び脱硫触媒の開発等の生産技術開発、②数百年の可採埋蔵量がある石炭の液化技術開発や、メタノール燃料の利用に関する研究、及び灯油を改質して水素を製造する燃料電池の改質装置の開発、等のエネルギー利用に関する技術開発、③ディーゼル排ガスNOx除去触媒開発及び自動車の燃費を改良するエンジン油の商品開発等の環境改善に資する技術や商品の開発、④地球温暖化問題解決の見地から、石油を使った効率の高いコージェネレーションシステムの開発、に積極的に取り組んでいく方針です。

その他、石油精製販売業として培ってきた技術を、産油国を中心とする発展途上国の技術や経営の近代化に役立ててもらうため、海外からの研修員の受け入れ、海外への専門家の派遣などを行ってきましたが、今後とも、ICETT等からの海外研修員を積極的に受け入れ環境保全技術の移転に協力して行く所存です。



SS向けリサイクル推進パンフレット

1994年

1月

- ・【調査事業】適正技術ニーズ調査（中国武漢市）を実施1/12～1/25（通産省委託）
- ・【海外研修】インドネシア（スラバヤ市）（56名）「環境保全技術・水質汚濁防止技術コース」1/17～1/23（AOTS補助（社自動車工業振興会助成） 写真①②
- ・【受入研修】集団8名（アルゼンチン、ブラジル、中国、香港、インド、インドネシア、フィリピン、タイ）「産業系排水及び産業廃棄物処理対策コース」1/25～3/10（JICA委託）写真③



- ・【受入研修】中東（アルジェリア、エジプト、イスラエル、パレスチナ、ジョルダン）（6名）「産業公害防止技術コース」 1/29～2/5（通産省委託）

Close-up

2月

- ・【調査事業】「カラバル産業地域環境保全ポテンシャル調査」（フィリピン）に参加 2/9～2/19（ECFA主催）
- ・平成5年度評議員会 2/22（四日市市）
- ・平成5年度第2回理事会 2/22（四日市市） 写真④
- ・【受入研修】インドネシア（10名）「環境保全技術コース」2/13～3/23（AOTS補助） 写真⑤



3月

- ・【海外研修】中国（南京市）（50名）「水質汚濁防止技術コース」3/7～3/12（AOTS補助（社自動車工業振興会助成） 写真⑥
- ・【受入研修】マレーシア（15名）「省エネルギー・環境技術開発コース」3/17～3/30（NEDO委託）



Close-up

受入研修：1994年1月29日～2月5日

中東地域を対象に「産業公害防止技術コース」を実施
イスラエル、パレスチナの研修員がICETTで一緒に研修

ICETTでは、中東地域から環境問題に携わる行政担当者や研究者等を迎え、産業公害防止技術の研修を行いました。参加したのはアルジェリア、エジプト、イスラエル、パレスチナから各1名、ジョルダンから2名の計6名です。

中でも昨年9月パレスチナ暫定自治合意により和平交渉が進んでいるイスラエルとパレスチナの研修員が、仲良く机を並べて公害防止技術の研修を受ける姿は、両国の雪解けを象徴するものとして全国に報道されました。



熱心に講義に聴き入る二人

この研修は、中東和平多国間協議の環境ワーキンググループで議長国を務める日本の呼び掛けで実現したもので、日本の環境保全技術の中東地域の産業公害防止に役立てようと通産省からICETT

が受託した事業です。

イスラエル環境省中央地区局長のゴーレン・イツハクさん（45）は「イスラエルは中東の中では工業化が進んでおり、工場の廃棄物や排水が問題になっている。都市の近くに工場がある点も問題。日本の公害に関する経験と防止の最新技術を勉強したい」。パレスチナ環境・職業健康科学センター所長のラムジー・M・サンスール博士（45）は「パレスチナは工業化していないけれど、農業汚染が問題。日本の最新の防止技術を学びたい。日本政府の取り組みに感謝している」と話しました。

また二人は「中東は狭い地域で共存し、大気も水も共有している。環境問題は政治とは切り離し、中東全体で取り組むことが大切」と強調しました。



イスラエルのイツハクさん（左）とパレスチナのサンスールさん（右）

平成6年度事業計画



平成6年2月22日に開催された平成5年度第2回理事会で、ICETTの平成6年度事業計画が決められました。事業の概要については以下のとおりです。

◆研修・指導事業

(1) 受入れ研修

国際協力事業団(JICA)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、日本インドネシア科学技術フォーラム(JIF)、三重県、四日市市及び関係団体からの受託並びに海外技術者研修協会(AOTS)からの補助を受け、中国、東南アジア、東欧等の研修員を受入れ、大気及び水質の産業公害防止技術、省エネルギー技術等に関する研修を11コース行う。

(2) 海外研修

AOTSの補助を受け、開発途上国に講師団を派遣し、大気、水質の産業公害防止技術及び省エネルギー技術に関する研修を2コース行う。また、海外研修と併せて、研修修了者を対象に、自国において研修の成果がいかに活用されているか及び、今後の研修事業へのニーズ等について、フォローアップ事業を実施する。

◆研究開発事業

(1) 地球環境保全関係産業技術開発促進事業（通商産業省補助事業）

- ① 触媒による二酸化炭素還元技術の開発
- ② 排ガス等からの二酸化炭素分離回収システムのコンパクト化の研究
- ③ 窒素化合物分解菌等による石油処理技術の開発
- ④ 塗装における揮発性有機化合物排出抑制技術の開発
- ⑤ ポリオレフィン樹脂の再生利用に関する研究
- ⑥ 微生物による有機汚染土壌の無害化技術の研究
- ⑦ コロナ照射法による脱硝技術の研究
- ⑧ その他 新規参加募集テーマ（数件を予定）

(2) 地球環境産業技術研究開発事業

(三重県・四日市市からの受託事業)

- ① 海洋汚染防止用センサーの開発

◆調査・情報提供事業

(1) 特定地域環境再生協力〔エコ・フェニックス計画〕（通商産業省からの受託事業）

① 特定地域環境実態総合調査

開発途上国の特定地域における環境汚染の実態を把握し、汚染源特定と環境改善に向けての課題の抽出を行い、発生源対策を含めた地域の環境保全のための総合的提言を行う。

② 環境技術移転促進事業

エコ・フェニックス計画等環境技術移転を効果的に推進するため、国内の産業公害防止事例の調査及び開発途上国における環境保全技術ニーズの調査などの事業を行う。

(2) 国際協力事業団プロジェクト方式技術協力に対する国内支援

国際協力事業団はインドネシアで近年問題となりつつある中小企業の産業公害の防止に関し、プロジェクト方式による技術協力を実施することになった。このため本プロジェクトの支援業務として供与機材の調整、派遣専門家支援、研修員の受入等の業務を国内関係団体、機関の協力を得て実施する。

(3) 環境保全技術に関する情報収集、情報提供及び相談事業

各関係団体と連携をとりながら、技術情報を収集するとともに、開発途上国への技術移転に関する情報提供、相談事業を行う。

(4) 開発と環境の経済評価に関する調査研究事業（三重県・四日市市からの受託事業）

四日市地域における石油化学コンビナートの誘致による地域開発効果と環境対策をモデルとして、主に経済的な側面から分析、評価し、それを基に地域開発と環境対策の相関関係をシミュレーション手法を用いて研究することにより、調和のとれた持続的な地域開発の方策を探る。

◆交流・普及啓発事業

(1) 機関誌の発行及びパンフレットの作成

ICETTの活動状況や環境技術情報等を提供するため、機関誌を年4回発行するとともに、国内外に向けてICETTをPRしていくため、日本語及び英語等のパンフレットを作成する。

(2) ビデオの製作

平成4年度に作成した「四日市公害・環境改善の歩み」等のビデオを製作し、研修や展示会等で活用し、地球環境保全意識の啓発を図る。

(3) 交流会、シンポジウム等の開催

国内外の研究者、技術者等により、地球環境保全技術の研究開発及び環境技術移転に関する交流会、シンポジウム等を開催するとともに、ICETTをPRしていくため国内外での環境展示会等に出席する。

(4) 交流活動の推進

市民レベルの国際交流の拠点として、ICETTの受入れ研修員と市民との交流活動を関係諸団体と連携しながら積極的に推進し、地域の国際化の進展に寄与する。



伊賀焼

(伊賀が焼)

伊賀焼の起源は古く、天平年間という説もあるが、鎌倉中期には壺・甕・播鉢等の産地が形成されてきたようである。その伊賀焼の産地は三重県西部であるが、陶土を同じくする滋賀県南部の信楽焼とは、親戚すじともいえる陶器である。

伊賀焼がその芸術的価値、技法と共に全盛期を迎えたのは、茶道がステイタスとされた桃山時代、伊賀之國領主であり、古田織部の弟子でもあった筒井定次が、茶陶の生産を奨励したことによる。江戸時代の伊賀之國領主、藤堂高虎・高次親子二代により引き継がれたが、江戸中期に陶土の採取が禁止されたことが、引き金となり衰退した。

江戸後期にようやく復興された、後の伊賀焼は、行平、土鍋、土瓶等の日用雑貨が多く、また釉薬(うわ薬)が用いられるようになった。そこで伊賀焼が一時衰退する以前のもを古伊賀と呼び、区別されることも多い。

伊賀信楽古陶館には、江戸時代の古伊賀焼の逸品が収集されている。古伊賀は俗に「織部好み」といわれるデフォルメや縦や横にヘラ目を付けたのが特徴である。ビードロや桜肌、焦げなどの様々な色模様は、白土山の独特の陶土を丸柱窯で焼くとき、燃料にした木灰が器に降りかかって着いたり、流れかかったり、それがちょうど釉薬のように生じたものである。そうした炎の芸術によってできた作品は、ひとつの器に、実に様々な表情を見せてくれる。



伊賀火入
高さ 9cm
口径 8.4cm



伊賀新二郎茶入
高さ 8cm
口径 3.5cm



伊賀臍当掛花入
高さ 16.5cm
口径 11cm



新兵衛伊賀耳付筒花入
高さ 28cm
口径 12.5cm



伊賀茶碗
高さ 9cm
口径 10.5cm



伊賀四方花入
高さ 19.5cm
口径 10.2cm



伊賀埴田文水指
高さ 19cm
口径 10.5cm



伊賀沓鉢
高さ 9.5cm
口径 13.2cm

(伊賀信楽古陶館蔵)

ICETT '94 vol. 2 no. 7

編集後記

ICETTも平成2年3月の設立以来、お蔭をもちまして5年目を迎えることになりました。これからも環境技術移転活動を積極的に推進していく所存ですので今後とも変わらぬご支援、ご協力をお願いします。これまで以上の誌面充実を心掛けておりますので、多くのご意見をお待ちいたします。

発行

財団法人国際環境技術移転研究センター
〒510-12 三重県四日市市桜町3690番地の1
TEL. 0593(29)8111 (代) FAX. 0593(29)8115

編集協力

株式会社スリーアイパブリケーション
東京都千代田区内神田 1-5-16 TEL. 03(3291)3761