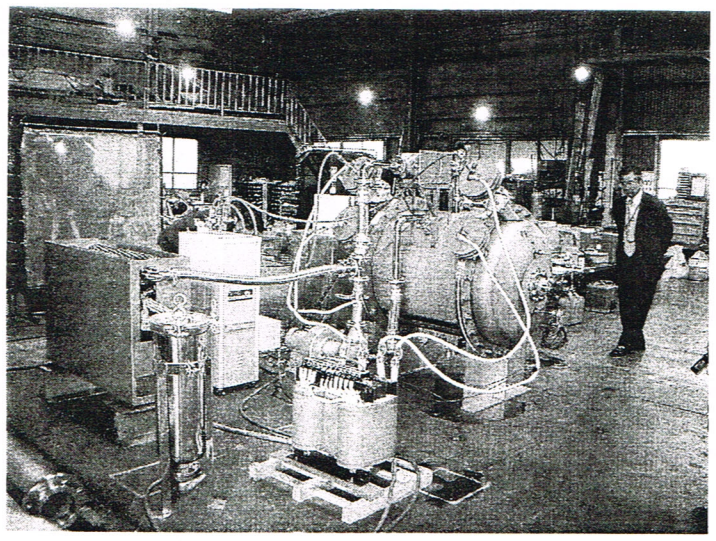
生ゴミ炭化処理に新時代拓く

～過熱蒸気発生装置を開発～

実践環境研究所社長 水野 久・ティエスエンジニアリング社長 小野 達實 両氏に聞く



新連携制度の認定を受けた「過熱蒸気発生装置」

実践環境研究所（本社名古屋市中村区椿町一七ノ一六、水野久社長、電話052・452・0729）とティエスエンジニアリング（本社横浜市緑区台村町一六一ノ一、小野達實社長、電話045・936・2186）の両社は、化石燃料を直接使用しない特殊電気パイプヒーターによる七百度までの過熱蒸気発生装置を開発し、本格展開に乗り出した。

過熱蒸気は水を沸騰させ発生した蒸気をさらに加熱して高温状態にした気体。単位体積当たりの熱量が高温空気と比べ四―八倍以上大きく、常圧・ほぼ無酸素状態で燃焼を伴わずに物質を短時間に加熱できる。これまでは過熱蒸気の製作の主流は誘導過熱などでコスト高が普及のネックになっていたが、新技術によって優れた経済性を実現。クリーンで安全な熱効率の高い加熱装置として、食品廃棄物の炭化処理や乾燥など多様な分野での活用を進めていく。両社は経済産業省の新連携制度の認定を取得。水野社長と小野社長に、今後の展望などについてうかがった。

脱化石燃料を基本に開発

低コスト・コンパクト化も実現

―過熱蒸気発生装置の開発経緯から。

小野　以前、食品加工工場に勤めていた際、加熱調理においてガスに替わる熱効率の良いエネルギーはないかと思い、過熱蒸気に着目したのがそもそもの始まり。当時、国内での過熱蒸気の実用はほとんどなく、海外の事例や文献などを調べ、自ら開発・実験を進めた。一般的に熱エネルギーの換算は一㌔時＝八百六十㌔㎉であるが、電気エネルギーについてはその約三倍。電気を使用し、一㌔時＝二千四百五十㌔㎉の壁を破るとともに、化石燃料を使わないクリーンで安全な装置開発を基本スタンスに置いた。

電気方式はコストや技術面の課題が多かったが、電気パイプヒーターを発熱体に用いたことで、極めてシンプルな構造ながら高温の過熱蒸気を発生し、経済効果にも優れた装置を実用化できた。

―同装置の展開で新連携制度の認定を受けた。

水野　当社は燃焼炉など自社のオンリーワン技術を使って環境問題への取り組みを促進しているほか、他社の優れた技術を一緒になって市場化していくコンサルティング事業を展開しており、ティエスエンジニアリングさんの過熱蒸気発生技術はまさに環境ニーズの高まりに合致したものと強く感じた。

特に食品廃棄物の炭化処理への活用は、食品リサイクル法が施行する中、スーパーやコンビニ、外食産業など適用事業者が全国に一万六千社程度あり、市場ニーズは高い。現在、年間約二千数百㌧の食品廃棄物が排出されているが、再利用率は数％で90％以上が焼却処分。生ゴミを発酵させ、肥料などに再資源化する処理方法は分別回収や処理時間の長さ、処理物の品質などに難点があり、他の乾燥や炭化処理ではエネルギーコストや大型設備の負担などから、いずれも普及されずにいた。

小野達實氏

我々の開発した炭化処理装置は高温過熱蒸気の特性を生かし、廃棄物を短時間のうちに炭化させ、5％程度に減量。分別する必要がなく、装置のコンパクト化も実現した。廃棄物処理コストは導入・維持費を含めた日量一、二㌧の装置で、従来の業者委託に比べ、七年間で総額約八千百万円の経済メリットがあると試算している。さらに炭化処理物はバイオマス燃料として再利用できる。

水野　久氏

―具体的な技術特徴を。

小野　電気を熱エネルギーに変換する方法と加熱材に熱エネルギーを投入する方法において新たな独自技術を開発した。処理室に設置した過熱蒸気発生用の特殊金属パイプを赤外線ヒーターとしても活用し、複合熱を効果的に発生させて熱変換率を高めたほか、目的や処理物の物性、含水率に合わせた投入電力や供給蒸気量などの最適なコントロールを達成している。

過熱蒸気は温度帯によって様々な特性を持っており、非常に幅広い分野で活用が期待できる。

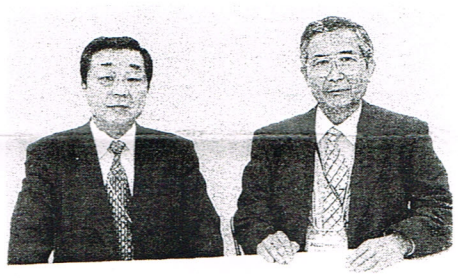
―食品廃棄物炭化処理以外の活用分野は。

水野　過熱蒸気は百七十度以上で空気に比べて蒸発速度が速くなることから、乾燥分野においても大きな需要があると考えており、次のステップとして商品化を進めている。短時間での乾燥をはじめ、処理物の内部にも入り込んで水分を抜き取るという過熱蒸気の特性により、均一な乾燥ができるなどメリットは大きく、塗装プラントなどに組み込んでもらうような提案をしていきたい。粉体塗装では、逆に塗料を手早くきれいにはく離させることもできる。

小野　例えば、自動車・部品などの塗装工場では、塗装後の乾燥だけでなく、加工した部品についた油分の脱脂や、洗浄後の乾燥といった前処理工程にも活用でき、作業ラインの大幅な短縮化につなげられると考えている。また、過熱蒸気は消臭や殺菌効果も高いことから家畜排泄物の炭化処理や下水汚泥処理、医療廃棄物処理などのほか、食品製造・加工や繊維・染物などの乾燥でもニーズが見込まれている。

塗装プラントなど幅広い分野に活用

殺菌効果も高く 下水汚泥や医療廃棄物処理にも



「市場の普及拡大を進めるために、他社との提携を積極的に図っていきたい」と話す水野、小野の両氏

―今後の市場展開についての戦略方針を。

水野　新連携制度の認定を受けて、様々な用途向けのテストプラントを開発し、第一弾として食品廃棄物炭化処理装置を商品化した。今後は環境展などへの出品を含め、事業を本格的な軌道に乗せていこうと考えている。ただ、市場があまりにも大きいので我々だけで全分野の炭化や乾燥装置を展開していくのは難しく、市場の普及拡大を進めるためにも、生産や販売において他社との有効な提携を積極的に図っていき環境改善にも寄与していきたい。

武蔵工業大学名誉教授 富田 信之

燃焼を伴わない分、環境に優しい

過熱水蒸気を用いた有機性廃棄物処理装置と、ふとしたことから付き合いだして半年以上経過した。小野達實さんが発明し実践環境研究所と共同で開発している、この装置には、技術者に興味を抱かせる点がいくつかある。

まず、そのプロセスが面白い。有機性廃棄物は水分を多く含んでいるが、摂氏約七百度の過熱水蒸気を処理槽内に送り込み、槽内温度が摂氏約二百度から三百度になったときに、その水分が大量に抜ける現象が起きる。

さらに過熱水蒸気を送り込み続け槽内温度が摂氏四百度から五百度まで上がると、脱水された廃棄物は、十数分で炭のような外観を呈するようになる。厳密には、炭様体と言うべきかも知れないが、分析をしてみると殆どが炭素で炭といってよいであろう。排気ガスは、今後、厳密な分析をする必要があるが燃焼を伴わない分、環境に優しい廃棄物処理となるのではないかと推測している。

次に、槽内温度をさらに上げることによって、また活性炭が出きるのではないかと言う興味がある。賦活処理に過熱水蒸気を用いることがあるそうなのでまだ課題はあるが、現在でも中間処理を入れれば活性炭ができる可能性は高い。一つの槽内での連続処理で活性炭まで持ってゆけると面白い。

電流を通した管の中に水蒸気を通して過熱水蒸気を作る方法は小野さんの特許であるが、電力の利用効率はよさそうで、コスト的にも引き合うのではないかと思われる。

この技術は、さらに、洗浄、乾燥などにも用いることのできる可能性があり、現在、実験を進めている。炭様体ができるプロセスの解明、槽内温度、処理能力の向上、活性炭の製造など課題はあるが、楽しみの多い技術である。