

株式会社ちよだ製作所

地域課題から生まれた 地球温暖化防止モデル ちよだ製作所のうどん発電

うどんの本場、香川県にある産業機器メーカー株式会社ちよだ製作所が、食品ロスやエネルギー問題の解決に向けて取り組む「うどんまるごと循環プロジェクト」。大量に廃棄されるうどんから新たなうどんができるまで、地域性のある社会課題に異業種の立場から挑まれたストーリーを、ちよだ製作所の尾寄さんから伺いました。

聞き手：鴨川 光 (JEEF)

お話を伺った方

株式会社ちよだ製作所
技術開発営業
尾寄 哲夫さん



循環は一日にして成らず

「うどんで循環をつくらう」と考え
たきっかけを教えてください。

うどん県。
それだけじゃない

うどんまるごと循環コンソーシアム

環境県



ちよだ製作所は機械設計・製造をする企業ですが、2005年頃から環境事業としてメタン発酵（バイオガス発電）に取り組み始めました。香川県の食品研究所の方から、廃棄うどんからバイオエタノール（以下、BE）を作る技術の実用化について相談をいただいたことがきっかけです。当時、一つのうどん工場から年間約1,500トンの廃棄うどんが出ていたので、産業技術総合研究所（産総研）で開発されたうどんに特化した酵母を使って、BE

を作る挑戦が始まりました。

実際にうどんからBEを作り始めると、これにはいくつか難点がありました。まず問題になったのが、BEを作った後に素材の90%程がかすとして残ってしまうことです。また、製造には高度な専門性が求められるため、誰でも扱える技術ではありません。

しかも、BEを作るための許可をとるには、国に膨大な資料を出さないとはいけません。製造、使用、販売の三つの許可を取らなければならず、さらに火災を想定して四方に消防車が入れる空き地を確保しておくことも求められます。だから、BEを製造するプラントを販売しても、お客さんが導入するのはものすごくハードルが高かった

のです。

「いきなり壁にぶつかったのですね。」

その時に思いついたのが、先をやっていたメタン発酵を応用することでした。うどんからBEを作った後のかすをメタン発酵して、さらにエネルギーをとるという二段発酵を思いついたのです。BE製造はエネルギーをものすごく使いますが、メタン発酵で電気や熱を生むのでエネルギー収支をプラスにすることができま

す。また、BE製造後に残るかすはものすごく環境負荷が高いのですが、メタン発酵をすることでそれがかなり薄まり、さらに窒素成分が



固形肥料



うどん廃棄物



消化液散布



うどん発電メタン発酵槽



多く残っているのを、少し手を加えると肥料化することができます。その肥料で小麦を育てることで、うどんからうどんに戻るという循環が完成しました。

「最初から循環を描いていたのではなく、一つずつ整っていったのですね。」

その後、うどんをそのままメタン発酵させてガスをとる方が効率がよいということが分かり、現在の形に落ち着きました。ちょうどそのタイミングでFIT（固定価格買取制度）が始まって、うどんを発酵させてできたガスを発電して電気を

売るといって一つのパッケージができました。ゼロエミッション（※）のプラントを目指して、一つずつ改善していった結果できあがったのがうどん発電です。

うどんベースの環境教育

「うどん発電は、どのようにうどんまると循環プロジェクトへつながっていったのですか。」

うどんからのBE製造に成功した時、その記事を見たNPOグリーンコンシューマー高松から連絡

がありました。その方はうどんを食べた後の割り箸を集めて再生紙や壁紙にしていたのですが、箸だけでなくうどん自体も循環できる方が面白いということで、うどんまると循環プロジェクトを一緒に立ち上げました。

「プロジェクトでは、子ども達へ
の出前授業など環境教育も大切に
されているとあるのですが、どの
ような経緯で取り組み始めたので
しょうか。」

このプロジェクトが始まった当初はうどん発電を実用化するのがメインだったのですが、それが達成されて次の発展を考えようという時に、うどんを集める仕組み作りをどうするかという話になりました。

議論を進めていくうちに、やはり環境よりも手間とコストが優先されている現状が問題だということになりました。うどん店のごみは分類的に一般ごみになるので、ごみ袋に入れて普通に捨てられるんで

※廃棄物を、リサイクルや排出量削減を通じて限りなくゼロに近づけること



うどんエコツアープラント見学



うどんエコツアー手打ち体験教室



小麦収穫体験

うどんまるごとプロジェクトは、地域の活性化が一番の重点項目なので、その地域の資源、つまりうどんを何とかしようというのが起点であり、最終目標です。うどんという地域の特産品だからこそその広がりだと思っているので、今後もうどんを軸にどんどんプロジェクトを拡げていきたいですね。

環境に良い選択が 当たり前前の未来へ

—うどん以外の食品ロスに対して
取り組んでいることを教えてください。

食品の中で燃やされたり埋め立てられたりしている、つまり再利用されていない量は、年間に約1,100万トンにもなります。そこで、機械の改良を重ねて、今ではうどん以外にも食品廃棄物全般をメタン発酵できるようにしました。それを食品加工の工場などに設置しています。

すよ。燃やせるごみとして、紙も木も食品も一緒に。
—お店で簡単に廃棄できてしまうわけですね。

そうになると、うどんを集めるのはなかなか難しくなります。それでも放っておくわけにもいかないから、何かしらのインセンティブや仕組みづくりを考えましょうと話をしていました。それと並行して、今の子どもたちがいずれ僕らのよ

うに決定権を持つ大人になった時、「環境にいいのだからこつちを取るのが当たり前でしょ」という世の中になることを目指して、教育も始めました。

—30〜40年先を見据えられているのですね。

何十年も先の話にはなるとしても、長い目で見て、やっておいた方がいいと思って。出前授業だけでなく、弊社の見学も受け入れていま

す。最近ではSDGsについて勉強したいと、先日も100人ぐらいの小学生が見学に来たんですよ。県もDVDやパネルを作ってくれて、社会科や総合学習で使うように市内の小中学校全部に配ってくれましたね。

—環境教育の中で特に重点を置いて
伝えていることを教えてください。

最近では食品ロスのことですね。残り物のうどんがエネルギーになるんだよ、でもエネルギーになるからと言って残していいわけではないよね、という話をしています。



発電のようす

実はごみの多くは加工するときに出ているんですよ。例えば、店頭に並ぶ前に野菜をカットしたり、調理したりするとき、サイズが合わないとはじかれたりするわけです。葉物野菜なんて、外側何枚は捨てましょうと決まっているそうです。ある工場では野菜の30%、果物については種類によっては50%もごみになるものがあるそうです。色、形、重量、品質等々、細かい基準をパスしたものが店頭に並びます。ただ、その基準は誰によってつくられたのでしょうか。

想像するに、今まで様々な大小の要望等が積み重なって、できたものと思います。食品ロスが大量に発生している原因のひとつには、そういったこともあるのではないのでしょうか。

ある野菜のカット工場では毎日30トンもの野菜をカットしているのですが、10トンがロスになるそうです。皮をむいたり、先端を落としたり様々な理由で全体の30%が削られるわけです。それで、その工場には毎日10トンを処理できる弊社の発電プラントを設置しています。設置する設備はその工場で一日に出る廃棄量に合わせてカスタマイズしています。

—工場でエネルギーを作れるのですね。

メタン発酵でもそうですが、バイオマスというのはエネルギー（の素）が点在して薄く広くあるイメージです。それを集めてくるために車両などを使ってCO2を排出してしまつたら意味がないですよ。弊社のプラントは食品ロスの発生源である工場の敷地内に置けるので、廃棄された食品を別の処理場に運ぶ必要がありません。

採用いただいた工場の中には、

—ごみを輸出しているような状況だったのですね。プラントを設置された工場では、作った電気をどう使っているのでしょうか。

ほとんどの工場では売電をしておりますが、自社の工場で使っているところもあります。最近では自家消費を検討するところも増えてきています。あと、ガスを取った後の廃液（消化液）を肥料化して野菜作りを本格的に始められた企業様もいます。

—工場内に循環の形が生まれていきますね！

他にもメリットがあります。ごみを処理するのに本来は年間何千万円というお金を企業は払うわけ

—この先はどのようなことを目指されるのでしょうか。

今は中四国、関西圏ぐらいにしかプラントを設置していないのですが、その他の地域にも設置していきたいです。環境にいい選択をするのが当たり前という世の中になったらワクワクしますね。手間がかかって、ちょっとお金がかかって、それが当たり前やろって。

近隣に食品廃棄物を受け入れてくれる処分場がないために、他府県まで業者が、数十km、数百kmとトラックで廃棄物を輸送していたところもあります。

「ごみを削減されて、エネルギーも生めて、公表すると企業のPRとしてもすごくいい。廃棄物の運搬車両や、ごみを燃やすときに出るCO2も削減して、さらに電気にも変えているので、3重くらいのCO2削減効果を生んでいます。だからこそ、導入した企業からもつとやりたいとの声をいただいています。」

ただ、「処理できるからいいや」ということではなく、ロス自体を減らしながら使つていつて欲しいですね。