

とうほう navi

商業情報

Contents

焼却排熱を利用した雪国新潟産バナナの栽培と地域循環（シモダ産業株式会社 取締役副社長：霜田 真紀子）.....	1	る「課題研究」の取り組みについて～（静岡県立浜松商業高等学校 教諭：岩下 大祐）.....	14
第2言語の習得への取り組み～中国語の習得を目指して～（鹿児島県立鹿児島東高等学校 教諭：宮迫 忠義）.....	6	人材育成や能力開発について学ぶ課題研究「人材マネジメント研究」の実践（静岡県立浜松商業高等学校 教諭：高林 直人）.....	20
新学習指導要領に対応した探究学習の在り方～浜松商業高校における「観光学習」から見る		NEWS.....	26
		Information.....	27

焼却排熱を利用した 雪国新潟産バナナの栽培と地域循環



シモダ産業株式会社
取締役副社長
霜田 真紀子

1 はじめに

雪国、新潟県に立地する当社では、南国フルーツのバナナを栽培し、自社ブランド「越後バナナ」として出荷している。当社の産業廃棄物焼却処理施設で発生する排熱をハウスへ供給することによって、真冬でも収穫可能な仕組みである。

さらにバナナ栽培を通じて、伐採後の株を原料とした和紙開発による再資源化、県内事業者との商品開発による経済循環や食品ロス低減、そして産学共同研究や総合学習支援を進めている。これらの取り組みによって、地域循環共生圏（ローカルSDGs）の構築を目指す。

2 会社概要

当社は昭和24年、私の祖父が創業した。紙やすりの製造時に発生する切れ端を集めて、鋳物工場へ販売し始めた。切れ端といっても未使用部分である。しかも、鋳物工場では紙やすりは使いやすい大きさにちぎって使われていたので、切れ端はその手間が省けて実に都合がいい。この廃棄された紙やすりの再資源化が創業のきっかけである。

創業時の鋳物用副資材販売を経て、昭和45年から鋳造用樹脂コーテッドサンド（鋳物砂、通称RCS）の製造を開始した。RCSは厳選された山砂や人工砂、樹脂、添加剤などを混練して製造される。RCSを熱して固めると、自動車、建機、農機などの部品となる鋳物を作るための鋳型となる。鋳型に溶けた鉄を注いで固まったものが鋳物である。ちなみにRCSは鋳物の素材や大きさ、鋳肌など用途や条件に応じて緻密な

配合で作分けするため、当社では約200種類のラインナップがある。

さらに昭和47年からは、自動車メーカーなどで使用し終えたRCSを回収し、研磨や焙焼精製をし、再生砂へと再資源化する事業も開始した。再生砂は再びRCSの原材料となる。鑄造においては熱精錬がかけられた「再生砂」がRCSに混合されているほうが、山砂100%のRCSよりも鑄造時の熱膨張を抑えられるなど、むしろ品質的に利点がある。現在ではRCSの製造、自社のRCSを使った鑄型造型、使用済みのRCSの再生といった一環生産を行い、砂の「循環」を担っている。これが1つめの事業「鑄材部」である。



鑄型製造の様子

さらに平成15年、産業廃棄物の熔融施設を設置。しかし稼働開始から5年足らず、平成20年の新潟県柏崎市を震源とする中越沖地震で罹災する。施設は甚大な被害を受け、廃止を余儀なくされた。その後、設備を熔融施設から焼却施設へ入れ替え、平成29年に営業運転を開始した。これが2つめの事業「環境部」である。

そして令和元年、焼却施設の排熱を利用した自社農園「シモダファーム」を設立し、雪国新潟において南国フルーツのバナナの栽培を開始した。「越後バナナ」というブランドで県内外へ出荷している。これが3つめの事業「農業課」である。



越後バナナ

このように当社では、創業時から受け継がれている「循環」を理念に、鑄材、環境そして農園の3つの事業を行っている。

3 シモダファーム設立の経緯

平成29年に設置した産業廃棄物焼却施設において、計画段階から排熱利用は念頭に置かれていた。焼却施設の日当たりの処理量は約48 tである。排熱の利用方法で真っ先に思いつくのは発電だ。しかし、設備メーカーの算出によると、日当たりの処理量が130 t以上の大型の炉でないと、設備投資に対して発電量及び売電量（または自家消費量）の費用対効果が合わないとのこと。当社の規模の設備能力だと発電するには効率が良くない。一方で、詳細は後述するが、農業ハウスを温めるには十分な熱量を排出している。そこで、排熱を農業ハウスへ供給しバナナの栽培を行う事業に着手することとなった。

そもそも、なぜバナナか。以前、当社の社長がバナナの本産国のフィリピンへ旅行をした際、現地でも食した樹上完熟に近いバナナが大変美味しかったそうだ。海外から日本へバナナを輸送するには、産地にもよるが3週間～1カ月程度かかる。そのため、輸送期間を見越して早めに収穫される。バナナは結実してから3～4カ月で本来の収穫期を迎えるので、それよりも3週間～1カ月早く収穫しなくてはならないことになる。だから、樹上完熟に近いバナナは格別なわけだ。

その味が忘れられず「雪国新潟で南国のような美味しいバナナを栽培して、みんなで食べたい」という社長の強い思いがあった。当初、私を筆頭に大反対。農業経験もない企業が事業として参入するにはリスクが大きすぎる。せめて身近でご指導いただけそうな農産物にしませんか、と説得したが最終的には根負け。こうして、バナナの栽培がスタートした。

4 自己紹介

なぜ、私がシモダファームにおける「越後バナナ」栽培に最終的に賛同し、「越後バナナ」を通じた地域循環を目指しているか。その背景のひとつに入社経緯も関わることから、私事で恐縮ではあるが、ここで自己紹介をさせていただきたい。

私は現在、取締役副社長として管理部門と営業部門を中心に統括している。そしてシモダファームにおい

ても統括として、「越後バナナ」と顧客や地域の方々とを繋いでいくために奔走している。

家業であるシモダ産業の工場の隣の敷地で生まれ育ち、社長である父親や従業員の方々の背中をずっと見てきた。そのせいか誰に頼まれた訳でもなく、物心ついた頃から「シモダ産業の後を継ぐ」と考えていた。

都内の大学に進学し、卒業後は都内で就職した。

家業を継ぐのはもう少し先と考えていた中で、大きくそれが変わる出来事が起こる。平成20年の新潟県柏崎市を震源とした中越沖地震である。家族と連絡がつかない中、偶然テレビ越しに当社から煙があがっている映像を観て震えが止まらなかった。そして震災の翌日に柏崎市に戻り、町の風景が一変しているのを目の当たりにした。その1年後にシモダ産業に入社。

幸いにも多くの方々のご支援もあり、柏崎市も当社も復旧復興しているが、活力をもった地域と企業であることの必然性というものを肌で感じた出来事だった。

5 シモダファームの事業概要

シモダファームでは自社ブランドバナナを「越後バナナ」と名付けた。越後柏崎の地域における特別なバナナという意味を込めた。

品種はグロスミッチェル種という最高品種で、糖度と芳醇な香りが特徴である。通常、輸入しているバナナは船便で半月から一カ月かけて運搬するため、早めに収穫して船上で黄色くする。一方でシモダファームの場合は、収穫から納品までのリードタイムが短いので、樹上でギリギリまで成熟させてから収穫することができる。これ以上樹上で実らせておくと、勝手に実が落ちてくる直前を見極めている。

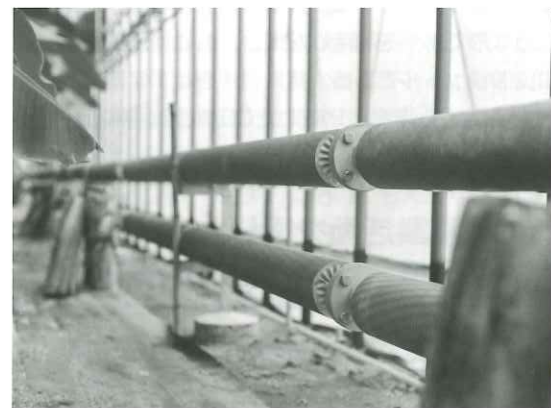
そのため、より甘く、香り高く、そして皮が薄くなる。さらに、農薬・化学肥料不使用で栽培していることから、皮も食べることもできるのも特徴だ。

農業ハウスは合計4棟設置されている。農業ハウス1棟につきバナナの株は100株、合計400株を栽培している。苗を定植してから1～1.5年で収穫、その後は半年から10カ月に1回収穫期を迎える。バナナに適切な温度管理をしていれば、年間通しての収穫が可能である。バナナの生態として、生育するためには24℃以上の温度が必要である。日本の国土の大部分では年中24℃以上を保つことはできない。このような地域では農業ハウスでの栽培が必須となる。通常、農業ハウス内の温度を保つためにはボイラーや加温機の設置が必

要となり、その稼働には重油を使用するのが一般的である。一方、当社では焼却施設から発生する排熱を利用して、年間を通してバナナの生育に適した温度を保っている。

焼却炉では炉内は常時800℃以上の高温で焼却しているため、炉壁は高温となる。そのため作業上の安全性確保や、炉の変形や割れを防ぐため、炉の外壁は水で冷やし続けている。炉壁を通じて熱を受けた水は90℃前後の温水となる。この温水を農業ハウスへ送り、熱交換器内で別系統の水を温めることに使用する。熱交換器内で温められた水はハウス内に設置された配管を通り、ハウス内を温めることが可能になる。

また、水資源を無駄にしないために、ハウスへ熱供給された後の温水は再び焼却施設へと戻され、焼却炉の冷却水として循環利用されている。なお、この温水は210 L/min (12,600 L/h) もの流量があり、ハウス4棟分すべてを温めるための熱容量を賄うことが可能である。



農業ハウス内を温める排熱利用の配管



農業ハウスで栽培される「越後バナナ」

カーボンニュートラルに資する 環境対策の効果

バナナの成長に必要な温度が24℃以上であることに
対し、当社が立地する新潟県柏崎市の冬期の最低気温
は、マイナスの日が続く。なお2021年1月の最低気温
は-6.9℃、2月の最低気温は-4.5℃を記録している
(気象庁観測データより)。

このような気候の新潟県柏崎市において、農業ハウ
スを温めるために排熱を利用しない場合と、排熱を利用
した場合との重油の使用量を比較する。

まず、排熱を利用せず重油を使用してボイラーと加
温機を稼働した場合、当社と同形状の農業ハウス4棟
分の温度を24℃以上に保つための重油の使用量は、年
間約390,600リットルにも及び試算となる。

一方、当社では焼却施設がメンテナンス等で停止し
た場合を除いて、焼却施設からの排熱を利用してハウ
ス内の温度を保っている。焼却施設が停止した際のサ
ポートとしてボイラーと加温機を設置している。この
ような形で排熱を利用した場合、重油使用量は年間約
31,200リットルである。排熱利用をせず年間通じて重
油を使用する場合と比較したCO₂削減効果は、約954
トン-CO₂/年である。

事業活動を通じた 環境・経済・社会の循環

シモダファームでは、排熱利用による農業ハウスで
のバナナ栽培を起点とし、「越後バナナ」を通じた
地域との活動も進めている。そして活動を通じて、地
域の環境・経済・社会の循環を創出する。

具体的には、以下のような活動を行っている。

■地域環境の循環

バナナの株は3m前後まで成長する。一度収穫した
後の株からはバナナは実らない。そのため収穫後の株
は伐採し、地下茎で繋がった子株に栄養を集中させ
る。この切り株を廃棄せず再資源化できないかと考え
た。廃棄物削減による環境対策はもちろんだが、手間
暇かけて育てていると、切り株まで「もったいない」
と感じるようになったのも目的のひとつである。

そこで、新潟県柏崎市高柳町門出地区で和紙を製造
している「越後門出和紙」様に、切り株から和紙を作
ることはできないかと相談したところ、快く引き受け
てくださった。



和紙製造の様子

和紙の原料としては繊維が短く強度が出づらい点、
また水分量が多い点から、楮に比べて面倒な素材では
あるが、自分たちの地域でバナナ栽培という面白い取
り組みをしているなら協力したい、という大変有り難
いご意向だった。現在も継続して製作していただいで
いる。

■地域経済の循環

上記の「越後バナナ和紙」は製作においては面倒
な素材であるが、非常に風合いが良い和紙が出来上が
る。その風合いを生かして、しおり、団扇などの製品
化を進めている。

また、通常「越後バナナ」は1本ごとに個包装し
て贈答用を中心に販売しており、傷が付いたり、小さ
かったりした「越後バナナ」は規格外品となる。この
規格外品は、地域の製菓店や飲食店でジェラート、
ケーキ、シェイクなどの加工品にされ、付加価値をつ
けて販売していただいている。食品ロス低減にも繋が
る。あえて弊社では6次産業化せず、地域の事業者
に加工販売していただいている。そのほうが、微力では
あるが地域経済に広がりが見られると考えたからであ
る。ただ何よりも、美味しく作ってくださるプロの方
に一番美味しい状態で販売していただきたい、とい
うのが理由だ。



さまざまな形に加工された「越後バナナ」
(左上：和紙、右上：あまざけ、左下：ドーナツ、右下：ジェ
ラート)

■地域社会の循環

これらのシモダファームの活動を事例として、地域
の小中学生へ総合学習支援を行っている。この総合学
習支援は、SDGsの視点での出前授業や農園見学とい
う形で提供している。また、バナナの苗の定植、切り
株の再資源化、販売に至るまでの一連を学ぶ授業も継
続的に行っている。この学習が児童、学生の方々にと
って、環境対策はもちろん、地域の未来などについて
考えるきっかけとなり、地域の存続に繋がることを
意識している。



地域の小中学生への総合学習支援の様子

ローカルSDGsの構築に向けて

シモダファームでは、排熱利用によるバナナの栽培
を起点とし、切り株の再資源化、地域の事業者との商
品開発、地元大学との産学共同研究などを進めてい
る。またこれらの一連の活動について、小中学生の総
合学習支援のテーマとして授業を行い、次世代へと繋
げていく。

このように当社では、地域の環境・経済・社会の循
環を通じて、ローカルSDGsの構築を目指している。

企業にとって何より「人」が財産である。海と山に
囲まれた新潟県柏崎市に立地する当社は、特に地域
の方々のおかげで事業が成り立っている。一方、柏崎
市の人口は毎年約7%減少し、そのうち児童学生数は約
14%減少している。従業員の方々もいてこそ企業は成
長していくので、人口減少は当社にとっても危惧する
課題だ。



新潟県柏崎市の風景

地域の活力と企業の活力とは良くも悪くも循環し、
それが双方の持続可能性を左右していくものと考え
る。企業が存続し成長することと地域貢献とは循環す
るものと考えている。そのため、地域貢献は事業活動
の一環として取り組んでいる。

今後も、事業の延長線上を意識した持続可能な活動
を行っていきたい。