

オンサイト・キーパーソン・インタビュー

使い放題なのに利用難物だった「タケ」を<マテリアル+サーマル>で使い尽くす究極の技

分散型新エネルギー先進モデルの仕掛け人・笹内謙一氏に聞く

バイオマス利用拡大が叫ばれ、日本のエネルギー政策上も主力電源の一つと位置づけられているにもかかわらず、あちこちでタケが放置されているのはなぜ？ と、不思議に思う読者も多いのではないかと。国内では東北以南のどこにでも繁茂して使い放題に見えるタケだが実は、嵩密度が低くて運ばばカネがかかり、筋が硬くて破碎にも不向き、燃やせばクリンカが発生すると、三拍子揃った(?)難物。この難物を使いこなしてNEDO評価だけでなく、このほど新エネ財団からも先進的ビジネスモデルとして高く評価されたのがバンブーエナジー(株)(熊本県南関町、岡田久幸社長)のプロジェクトだ。

仕掛け人のひとりである笹内謙一同社技術部長にプロジェクト成功の舞台裏を聞いた。

● 県の依頼でタケと出会う

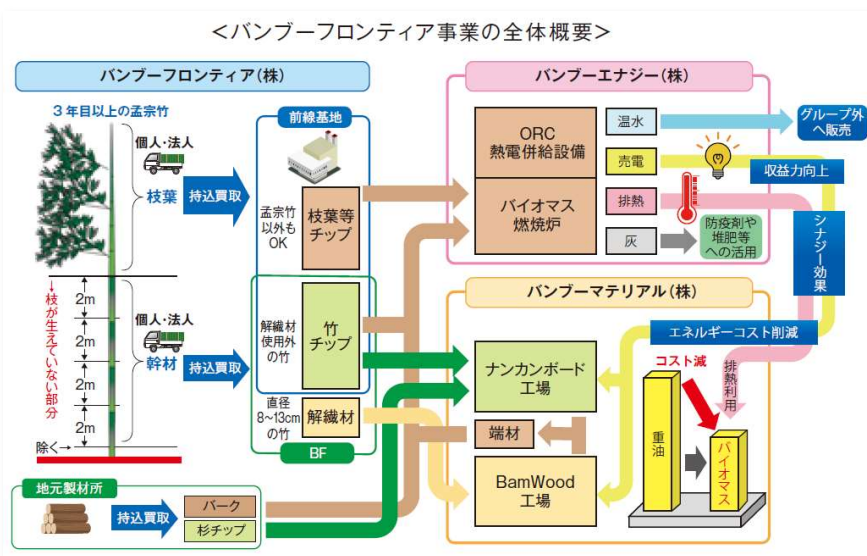
——山口県に設置されたキルンタイプガス化については国産技術による嚆矢として有名ですが、タケにはいつ出会った？

「あのガス化発電の実証試験(通称YGC)はご存じのように2004年からですが、そのころすでに放置竹林問題を抱えていた県から依頼がありまして。“タケについてもガス化燃料として使えないか?”と——いまだったら引き受けない(笑)。どう対応されました？

「当時はタケに対する知見がまったくなくて、スギの間伐材と同じようなものだろうと簡単に考えて請け負ったのですが、やってみると大違いでした。炉内で大クリンカを形成し、連続運転は1日でできればいいほうで、残念ながら断念した経緯がありました。その後、クリンカ対策を施した同型システムでも挑戦しましたが、連続運転期間が1週間に伸びただけ。地元の山口大学にはクリンカ研究だけは継続してもらっていたものの、それ以来、タケは高温処理に向かないと結論付けて諦めていました」

——それが、どうして熊本でタケづくしのプロジェクトに関わることに？

● 笹内謙一(ささうち・けんいち)さん
(株)PEO技術士事務所代表取締役・バンブーエナジー(株)技術部長兼務。阪大工学部卒。中外炉工業でバイオマスグループ部長など歴任。公正公明な最新技術の普及を図る技術士集団「PEO」を率い寝食削って快進撃中。PEOサイト: <http://peobio.com>



事業の全体概要。バンブーエナジーはエネルギー部門を担当(本項図版・写真提供はすべてバンブーエナジー)

「まあ諦めたとはいえエンジニアですから、その後もなんとかタケを燃やせないかとは考えていました。そういうときに岡田社長と出会いまして、熊本・南関町を舞台とするゆめ竹バレー構想について相談を受けたんです。しかし話を伺ってみると事業規模が大きくて、失敗は許されない。これはむずかしいぞと思ったも

の、熱意に負けて、事前にパイロット研究をやらせてもらえるならやりましょうと、NEDOの地域自立システムFSに応募したところ採択されまして、山口大学の田之上健一郎准教授（現・教授）と一緒に一から取り組み直しました」

●一難去ってまた一難

——タケには懲りたはず？

「タケにまともに挑んでも討ち死にするだけです。懲りた経験からずっと考えてきたアイデアの一つは、つぎに機会があったら最初からタケを薄めて——混焼して——しまえばいいんじゃないか、と。その件について田之上先生に依頼している試しているなかで、これはいけるんじゃないかと目星をつけていたのがスギのバーク(樹皮)でした」

——ひとくちにバークといっても、どこにでも転がっているわけじゃない？

「当然です。それで現地の状況を知っている岡田社長に“バークはあるか？”と聞いたところ、周りにバイオマス発電所があるので、そりゃもう掃いて捨てるほどあると。実際、捨て場所にすら困るようなありさまでした」

——それで万々歳ですか？

「いやそんな簡単じゃありませんよ。使い道がないから捨てられてきたわけですから、燃料として使えるものじゃありません。試験的に燃焼させようとすると投入路に絡まってすんなりと炉に入れることすらできない。しかも、外皮ですから伐採現場や土場で土・砂やら異物やらを噛んでいて、燃えるとしても搬送系や炉に良くないと、しかもひどいときには水分が70%もありますから、タケを助けるはずだったのに、また違った問題に直面することになってしまいました」

——タケを薄めるのにバークを見つけたものの新たな問題。一難去ってまた一難？

「さまざまな方策を検討しましたがその一つとして、バイオマス事業展開の過程で提携したばかりのコールバツハ社に相談してみようかと。恐る恐る話をもちかける“筐内のアイデアは面白い。実際に試験してみようじゃないか”とトントン話で。さっそく南関町のタケとバークをオーストリアまで送って、岡田社長、田之上先生と現地に飛んで、コールバツハの試験炉で一週間の試験を2回に分けて行いました。その結果、先生の研究どおり、タケとバークをある黄金比で混ぜればクリンカができないことが実証できたときは嬉しかった」

●新機軸のORC(Organic Rankine Cycle、オーガニック・ランキンサイクル)で活路

——ボイラ・タービン前提でしたが、ORCを採用したのは？

「プロジェクトの詳細が明らかになるにつれて、タケのマテリアル利用事業で熱利用が大きいことがわかってきましたので、燃料だけでなくエネルギー化するシステム自体の検討もしました。オーストリアに行ったときに、コールバツハ社の実稼働プラントもいくつか見学する機会がありましたが、バイオマス発電で使っているシステムは日本のようなボイラ+蒸気タービン発電ではなく、ほとんどすべてがORCだったんですよ。しかもほぼ無人運転です。燃料も日本の発電所で見るとようなきれいな切削チップではなくて、腐りかけの、それこそゴミのようなバイオマスを燃料として使っている。“これだっ！”と思いました。同行した岡田社



(上)ORC。(下)熱電併給設備全景

長もORC採用に賛同してくれまして、南関町のエネルギーシステム
のイメージが固まった瞬間でした」
——さまざまな試行錯誤の結果、
やっと光が見えましたか。
「当初ボイラ・タービン発電だった
のを熱電併給型のORC発電シス
テムに変更して、実証試験に応募
してNEDOに採択されたのはご存じ
のとおり。その後、建設工事は順調
に推移しまして2019年4月に運開し
ました。実証試験では、タケの割合
を8割まで増やしても問題のないこ
とを確認してありますが、事業運営
上は安価なバークの割合を増やす
ほうがいい。バーク100%の試験も

行いましたが、湿ったバークは難燃性でとくに2020年に九州地区が見舞われた豪雨のときには含水率が
70%近くになり火が消えてしまう現象が多発。凶らずも、利用しづらいものの着火性が良いタケに助けられ
る皮肉な結果になりました。さらに今年は、余剰熱を使った燃料供給サイロの乾燥システムも追加して、水
分を60%から55%まで落とすことが可能になりましたから、もし昨年のような豪雨があっても今度は柔軟に
対応できると考えています」

——直近の稼働状況はいかがですか？

「いまではタケ30%、バーク50%～70%、残りは同じく難燃性の道路剪定枝なども燃料として受け入れてい
ます。エネルギープラントのオペレーターは、バイオマス発電所の経験のない100%素人集団ですが、O
RCはほぼ自動運転できますので、オペレーターの習熟期間が思ったより短くて済んでいます。売電しない
自家消費プラントですから、バンブーマテリアル(株)のナンカンボード工場の電力需要に合わせて頻繁に
出力を変更しています。本来こういった運転は好ましいものではないですが、オペレーターの手動介入の
機会が増えることで、スキルが向上するという思わぬ効果を生んでいます。

——先日の、新エネルギー財団新エネ大賞金賞受賞おめでとうございます。

「書類審査、ヒアリング審査を通過して、新エネ財団の審査員が現地審査に見えたのですが、みなさん一
様に燃料としているバイオマスがほとんどゴミにしか見えないと驚いていました。実際、空き缶・鉄くず・ワイ
ヤー・コンクリートガラなど土場バーク特有の異物も多いのですが、事前選別することなく問題なく処理でき
ています。さらに炉床灰の選別システムを追加したことで、ゴミや石ころを分別除去し、残りの炉床灰を飛灰
とともに近所の農家に使っていただくことができるようになって灰の再利用も進みました」

——マテリアル利用との連携は必須ですが、国内各地で導入できるモデルでは？

「そうですね。一般のバイオマス発電所が相手にしないような低質のバイオマスがほぼ全自動で処理できる
というのも南関プラントの最大の魅力のひとつですから、今後はこういったニーズを水平展開して、新たな
プラントパートナーとなったテス・エンジニアリングさんとともに普及させていきたいと考えています」

——お忙しいところ、ありがとうございました。今後の展開を楽しみにしています。(聞き手: 滝沢 渉)

(本インタビューはソーシャル・ディスタンスを確保して行われました)

●ゆめ竹バレーにおけるバンブーエナジー(株)事業概要

事業主体	バンブーエナジー(株)
主要株主	バンブーホールディングス(株)、関西電力(株)
建設地	熊本県玉名郡南関町下坂下(ゆめ竹バレー内)
事業内容	地域資源であるタケを使用して一次加工、製品化、残材のエネルギー利用を一貫で行う本邦初のプロジェクト「バンブーフロンティア構想」のエネルギー部門として、ORCシステムを導入し、熱媒油は製造工程で全量使用し、ORC発電機復水器で発生した温水は、原料投入サイロの乾燥システムなどに使用する。
採用システム	ORCバイオマス熱電併給システム
燃料バイオマス	タケ1.3万t/y、バーク3.2万t/y、合計4.5万t/y
熱出力	熱媒油2,800kWt+温水供給3,995kWt
発電出力	995kWe
設備設計・施工	中外炉工業(株)
機器供給	ORC: ターボデン(第一実業供給)、燃烧炉: コールパツハ(中外炉供給→今後はテス・エンジがメンテナンスか)、ボイラ: 三浦工業
事業開始時期	2019年10月実証試験スタート
事業位置付け	NEDOのバイオマスエネルギー導入促進プロジェクト一環
全体事業費	約45億円。うちエネルギー部門のみ約15億円

(2021年2月10日、取材・発表資料から『On-site Report』作成)