

竹のイノベーション



ちかけんの三城賢士（左）
と池田親生
（写真・柿元 望見）

ちかけんがプロデュース
した「竹あかり」



地元の建設業者社長らと現場視察をする佐藤南関町長（左端）

「竹」は伝統的に日本人の暮らしに重要な役割を果たしてきた。だが、高度成長期に多くがプラスチックなどに代替されたこともあり、存在感は薄れた。「放置竹林」の増加で、里山の生態系も乱れている。一方で、竹は日本にとって豊富な資源でもあることは変わらない。忘れられた竹に再び付加価値を見出すイノベーションが、実は日本の各地で進んでいる。

（オルタナ編集長・森 撰、同副編集長・吉田 広子）

！シヨ

「厄介者」を価値に変える

熊本県の最北部にある南関町。平家物語にも記述がある筑後・肥後の国境「大津山の関」でも知られる。九州新幹線や九州自動車道が通り、荏原製作所やアイシン高丘などの工場もあるが、町の面積の5割は森林で、のどかな里山の風景が広がる。

一本の竹が14万円に

この町でいま、「バンブーフロンティア構想」が進んでいる。町内に豊富な竹を伐採し、幹材は、建築用ボード「ナンカンボード」や家具などにも使える竹の集成材「BamWood」に、表皮は抗菌効果があるパウダーとして商品化する。

さらには、竹の枝葉やチップを、木材の表皮（バーク）と混ぜてボイラーで燃焼し、一部は新電力会社（PPS）として売電し、一部は竹ボードや竹集成材の工場で排熱とし

て利用する。排熱利用によって、それまでの重油コストを半減できる見込みだ。

今までの竹関連産業では、1本の竹（15メートル）が生み出す価値は5400円程度だった。バイオマス発電の原料として燃やしても、同じ15メートルの竹が生み出す売電額は1200円程度にしかない。

今回の南関町の取り組みは、これを表皮や幹材、先端部とすべて有効利用することで1本の竹が生み出す価値は約14万円に達する計画だという。さらにこれに売電収入や、排熱利用の付加価値も生まれる。いわば竹の「カスケード（多段的）利用」だ。

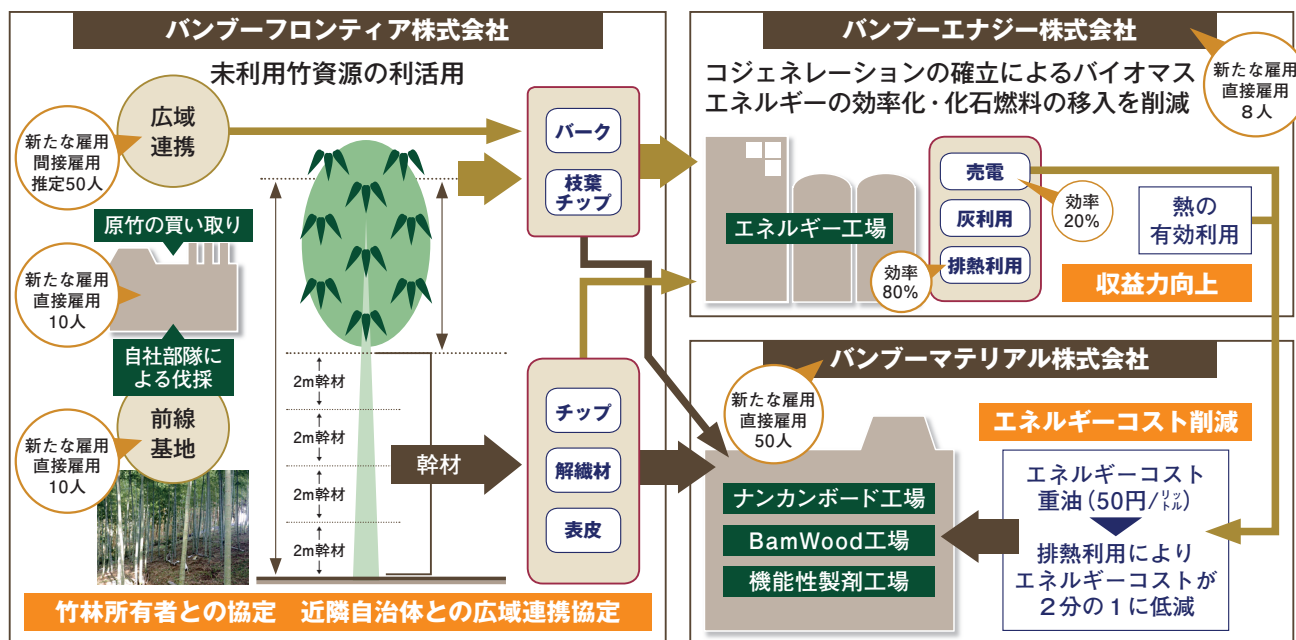
仕掛け人は、南関町長の佐藤安彦、丸光ホールディングス（熊本県玉名市）社長の山田浩之、そして竹のコンサルティング会社、タケックス・ラボ（大阪府吹田市）社長の岡田久幸の3人だ。

町長の佐藤は、「南関町では竹林が増え過ぎて、山が荒れた。イノシシやシカなどの鳥獣被害も深刻だ。山の再生をしたいと前から思っていたが、今回のプロジェクトは、町に豊富な竹を有効利用でき、渡りに船だ」と期待する。丸光ホールディングスは、建設業、運送業、廃棄物処理業などを幅広く営む地元企業だ。建設業は公共事業の減少で先細ったこともあり、新しい事業開発を目指す。山田は新会社バンブーフロンティアの社長にも就任した。

地元の自然資源生かす

山田は「2012年秋からプロジェクトの調査を始めた。地元の竹の成分調査をし、これらから良い表皮が取れ、ビジネスに向いていると分かった。地域循環型で、地元の自然資源を活かしたビジネスにしたい」と期待を込める。

バンブーフロンティア構想



その言葉通り、南関町内だけで400鈔の竹林がある。年間3万4千鈔を見込む原料竹のうち、2万1千鈔を町内で伐採し、残りの1万3千鈔は熊本県北の市町村や福岡県みやま市など近隣から調達する。5年後のフル操業時には、竹の調達は6万鈔になる見込みだ。

里山資本主義の代表例に

プロジェクトでは、竹の加工工場、製材工場、エネルギー工場の3つが稼働する。総投資額は40億円以上、5年後の売上高も40億円以上となる計画だ。まず2016年2月に竹の第一次加工工場が着工する。投資額のうち5千万円はクラウドファンディングで調達する。

町長の佐藤は「このプロジェクトを成功させ、南関モデルとして全国に広げていきたい。里山資本主義の代表例にしたい」と意気込む。

町は消滅可能都市に分類されたが、同町での就学児童数は5年連続で増加していると

いう。「産業と環境が成り立つ町にしたい。そうすれば人口も増えていく」と佐藤は夢を描く。

竹林は、これまで邪魔者扱いされてきた。2カ月で10メートル伸びるほど成長が早く、あつという間に密な空間が出来上がる。そうになると、なかなか人の手を入れにくい。栄養分の再生ができず、生物多様性も損なわれる。しかも温暖化で荒廃竹林がどんどん北上しているという。

ひと昔前なら竹のカゴやザルはどの家庭にもあり、これら竹製品は多く流通していたが、そのほとんどはプラスチックなどの石油製品に取って替えられた。中国など海外からの安価な竹製品も日本の竹を市場外に押しやっ

た。それとともに市民や住民の関心も下がり、竹は文字通り

の厄介者に成り下がった。

「それでも竹林は宝の山だ」と話すのは、南関プロジェクトの青写真を書いたタケツクス・ラボ社長の岡田だ。

竹の表皮には、カビや細菌の増殖を防ぐベンゾキノンの豊富に含まれ、表皮から抽出した竹の有効成分を原料とする製品を使用することによ

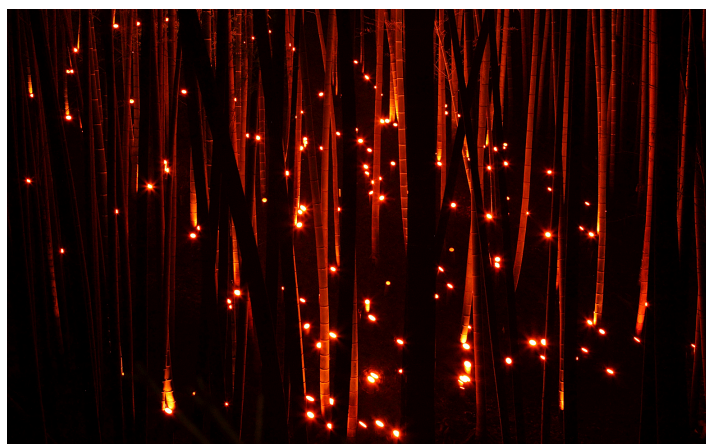
り、食品の賞味期限を伸ばせるといふ。同社は20年以上前から竹の抗菌機能に着目し、製品化を進めてきた。

竹のCO₂吸収能力は、木材の4倍あるという。しかし、京都プログラムでは森林と違ってCO₂吸収源としてカウントされないため、国家単位での温室効果ガス削減には計算上、寄与できていない。もったいない話であり、制度を変えることが期待される。

ボランティアが竹林整備

荒廃竹林の景観上のマイナスを、プラスに変える試みも各地で始まった。京都府長岡京市では、管理ができなくなり荒れていた竹林を観光協会がボランティアの協力で整備し、今では「日本で一番美しい竹林」として同市の有力な観光資源になった。

京都府向日市の「竹の径」では、竹筒に入れた水にろうそくを浮かべた「竹行灯」4500本に並べる「竹の径・かぐやの夕べ」というイベントを毎年10月に開催している。



京都府向日市北西部にある「竹の径」。景観保全のため、1.8キロメートルにおよぶ竹林道を2000年度から整備した。毎年10月には、約4500本に灯りをつけ、竹の径を彩るイベント「竹の径・かぐやの夕べ」が開かれている。

森林総合研究所関西支所・地域研究監の鳥居厚志は、有志らと「竹林景観ネットワーク」を結成し、啓発セミナーやイベントを精力的に開いている。鳥居は「竹林の問題は、林業と全く同じ。人が手を入れない、お金も入らない、欲しかったら外国から入れる。その悪循環だ。各地の成功事例を共有し、地道に取り組むしかない」と指摘する。

◆ 本特集では、次ページ以降でさまざまな「竹のイノベーション」を取り上げる。その中から次世代につながる成功事例が生まれれば、持続可能な循環型社会に一步近づける。

エジソンが電球を開発できたのも、偶然、机の上にあった扇子の竹をフィラメントに使ったからだ。そして、世界中の竹1200種の中から選んだ京都・八幡の竹なしでは量はあり得なかった。そんなイノベーションが日本に起こることを期待したい。

■ 文中敬称略

私は2007年に大分大学に赴任し、竹が生物多様性の低下や環境問題の原因であることを知り、何かの役に立てないかと考えていた。元々、私は化学の中でも「電気化学」という学問が専門で、学生時代から研究してきたテーマの一つが「燃料電池」だった。

燃料電池は、水素と酸素を使って発電し、発電による排出物は水だけで、エネルギー効率の高いクリーンな発電機だ。

この燃料電池には、水素や酸素のような気体を使用することから、ガスを化学反応が起こる場所に拡散させるための「ガス拡散層」が必要だ。現時点では、化石資源由来の炭素繊維製不織布が使われている。しかし、世界的には資源が枯渇し、価格が上昇しているなかで日本は輸入に依存している。燃料電池の持続可能性を考えると、オルタナティブで豊富な原料の探索が必要だが、世界的に見てもその研究はほとんど進んでいない。竹害問題とガス拡散層の間

題——。この2つが結びつき、

2012年に環境省の助成金を得て、本格的に「竹から繊維を取り出し、シート状に成型して炭化させて固体高分子形燃料電池のガス拡散層に使用する」研究を始めた。

竹を繊維にするためには、内外皮を剥いて身竹とし、それを押し潰すことが必要だが、成竹ではなかなかうまく行かなかった。そのころ、テ

て、成竹を原料にガス拡散層を作製し、発電に成功した。

論文の段階では、炭素繊維製不織布に対して80%程度の出力だったが、工夫して92%にまで高めることができた。あと8%の出力差を埋めるための研究を進め、技術移転を2020年までに目指したい。

その社会実装には、コストの低減も必要だ。現時点では、竹を原料とする場合のコスト

衣本 太郎 大分大学工学部応用化学科 助教／博士(工学)

竹で燃料電池開発 地域振興の効果も



きぬもと・たろう

1975年、大阪市生まれ。大分大学工学部応用化学科助教。2003年、同志社大学工学部前期課程修了。2006年、京都大学大学院工学研究科物質工学専攻博士課程修了、博士(工学)を取得。

レビ番組で全国放送されたことがきっかけで、金型加工製造業のシルバードイ販売(大分県大東市)と知り合った。化学と機械、学と産の縁ができ、竹の内外皮を剥く機械と押し潰す圧搾機を共同で開発し、市販の電気圧力鍋と電動ミキサーで成竹から竹繊維を作製するという、簡単に安全な製造方法を確立した。このように技術的な壁を突破し

は、人件費を除いて、炭素繊維製不織布に比べて20分の1にまで抑えられると試算している。ただ、竹の伐採は機械化されていないため、人が伐採作業を負うことになり、また、持続可能資源として考える場合、専門家の管理の下で作業を行う必要もある。

さらに、竹は嵩高いので、運搬にもコストが掛かる。しかし、これらのコストを抑える手段として、竹繊維の「オンサイト製造」がある。

日本では、竹林は都市部ではなく概ね山あいの過疎高齢化地域にある。過疎高齢化地域では、人口減と高齢化にともない竹林の整備が滞りがちだ。そうすると竹林は拡大し、産業もないことも相まって、人口がさらに減少するという悪循環が引き起こされつつある。これは社会構造的な問題だ。

ができる、集落に産業をもたらしだそう。

竹の推定資源量は、日本で17万鈴、世界的には2200万鈴あると言われている。日本で4年を伐採サイクルとすると、1年あたり2千キロの資源量と見込むことができる。2030年の燃料電池普及目標から、研究している固体高分子形燃料電池のガス拡散層として必要な竹の量は、1年あたり4400キロにもなり、これは日本の資源量以上だ。