

■ 話題を追う

未来を切り開く 木質バイオマスビジネス

—— 王子ホールディングス株式会社



鎌田 和彦 氏

Kazubiko Kamada

王子ホールディングス株式会社
代表取締役副社長執行役員
CSO

● INTERVIEWER
平井克典（当社執行役員調査部長）

未来を切り開く木質バイオマスビジネス

今回は、貴社が取り組んでいる木質バイオマスビジネスについて、事業参入の意義、そして貴社ならではの強み、さらには将来的な市場性など、多岐にわたってお話しをお伺いしたいと思っています。

——はじめに、木質バイオマスについて教えてくださいいただけますか。

鎌田 バイオマスとは、バイオ (bio: 生物資源) のマス (mass: 量) を表す言葉で、再生可能な生物由来の資源です。その中でも、木材からなるバイオマスが木質バイオマスと呼ばれていま

す。当社では、これまで紙の原料に使用されていた木材を、最先端の技術を用いて燃料や化学製品などの素材に変換していく木質バイオマスビジネスに取り組んでおります。

——全く新しいビジネスを立ち上げることにについて、社会的、そして会社の収益貢献という側面から、どのような意義があるとお考えでしょうか。

鎌田 そのお話の前に、当社の事業の根幹と、そこに至るまでの歴史からお話しさせていただければと思います。当社の事業の起源は非常に古く、遡ること約 150 年前、近代日本経済の祖とも言われる渋沢栄一がこれからの時代、情

報伝達的手段として紙が不可欠になると考え、日本で洋紙の生産がほとんどなされていなかった時代に、自ら生産を始めたことに端を発します。この事業の根底には、「人々の生活や文化をより良くするため」という普遍的な考え方があります。そして、そのためのツールがたまたま当時は「紙」であったということに過ぎません。

時代は移り変わり、紙の原料は、衣服のボロ切れから、より効率的な木材チップへとシフトしていきました。転換期の中、当社は「木を使うものには、木を植える義務がある」という強い信念のもと、約 130 年前に植林事業を開始いたしました。この考え方は、当社の DNA そのものと言えます。広大な森を作り、それを育て、そして持続的に活用しながら、社会に貢献する事業を営んでいく。この循環こそが王子グループの基本的なビジネスモデルであり、存在意義です。

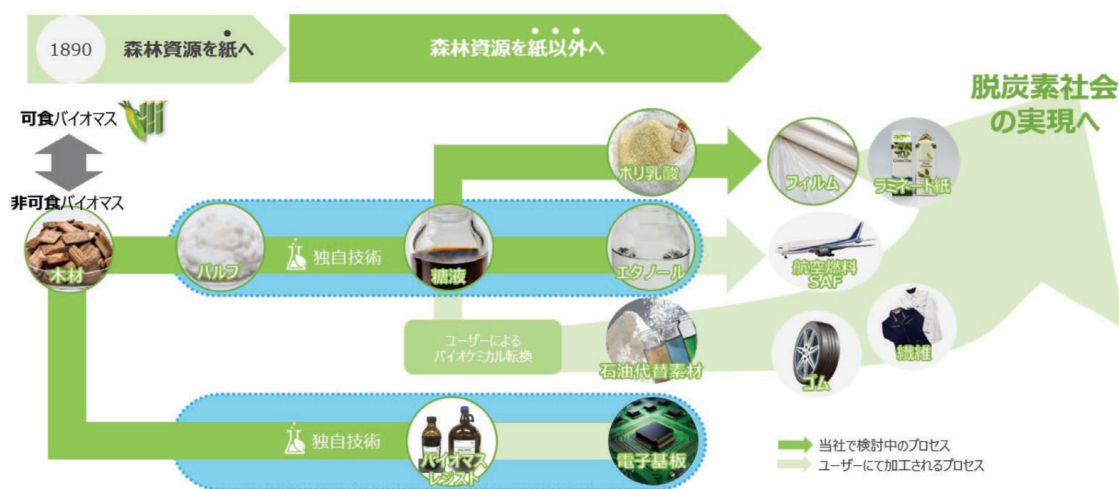
しかしご存じの通り、ここ 10 数年で情報伝達的手段は大きく変化しました。特にデジタル化の波によって、印刷用紙や新聞用紙等の紙の需要は、驚くべき速さで減少の一途をたどっています。これは、当社がこれからも将来にわたり存続し続けるために、事業ポートフォリオを

根本から見直し、変革を断行しなければならないということの意味しており、この厳しい現実を正面から受け止め、我々が長年培ってきた「森林経営」のノウハウや世界有数の規模を誇る豊富な保有森林資源、それを活用する技術を活かし何ができるかを徹底的に考え抜いてきました。そこで辿り着いたのが「木質バイオマスビジネス」です。この新しい事業は、持続可能性という観点からも極めて重要な意味を持っています。石油や石炭といった化石燃料はいずれ枯渇する有限な資源ですが、森林資源は再生可能な、環境への負荷も少ない貴重な資源です。木質バイオマスビジネスは、社会課題の解決に貢献しながら当社の新たな収益の柱を確立するという二つの重要な意義を持っています。

——木質バイオマスから生まれる具体的な製品、また技術的なプロセスについても詳しくお聞かせいただけますか。

鎌田 これまで当社では、木材を細かく碎いたチップを薬品で処理して取り出した繊維、いわゆる「パルプ」を原料として紙を作っていました。紙の需要が減っていく中で、このパルプを活かしながら、紙以外の製品で何ができるのか。それこそが、これまで紙に加工していたパルプを特殊な酵素で分解して生成される「糖液」と

■図表 1. 木質バイオマスビジネスの事業プロセス



画像提供：王子ホールディングス株式会社

いう甘い液体です。この糖液には、木材の成分であるセルロースが分解されてできた糖分が豊富に含まれています。この糖液をさらに発酵させ、精製することで、高純度のエタノールが作れます。

糖液やエタノールをベースに、環境配慮型プラスチックであるポリ乳酸や航空機の燃料となる SAF（持続可能な航空燃料）、合成ゴムの原料となるブタジエンなど、実に多岐にわたる製品を作ることが可能となります。これは、石油から様々な石油化学製品ができるのと同じようなイメージを持っていただけだと思います。

この技術は、単に木材を燃やしてエネルギーを得る従来のバイオマス発電とは一線を画しています。木材という貴重な資源をより付加価値の高い化学製品へと変換する、まさに「木材の化学変換」と言える技術です。

——木材から石油製品の代替品が次々と生み出されるということなのですね。トウモロコシやサトウキビといった食料資源からバイオエタノールを作るといった話は聞いたことがあります、それとは違うのですか？

鎌田 まさにそこが、我々の事業の大きな優位性であり、非常に重要なポイントです。トウモロコシやサトウキビは、人間の生活に不可欠な食料資源です。それを燃料に転用することは、食糧危機につながる恐れがあり、世界的な問題になっています。実際に数年前、トウモロコシを原料としてエタノールを作ることが流行した際、トウモロコシの価格が国際的に高騰した事例があります。その点、森林資源は農業と競合することがありません。つまり、食料と対立を起こすことがなく、安定的に資源を確保できるのです。

また、製材した後に残る廃材からも作ることができるため、資源の有効活用にもなります。伐採した分だけ、新しい木を植えて育てることで、持続可能で安定した供給体制を構築できる

という点が最大の強みです。

木質バイオマスビジネスにおいて独自の強みを多数持つ

——その他に、このような事業に取り組む上で、他社にはない貴社独自の強みはどこにあるとお考えでしょうか。

鎌田 はい、四点ございます。まず第一に、当社が過去 130 年以上にわたって培ってきた森林経営のノウハウと、毎年 700 万 t 以上の木材を出材している持続可能な森林資源です。

第二の強みは、既存のパルプ生産設備が挙げられます。木材からパルプを作るまでの設備は数千億円という莫大な投資が必要となりますが、我々はこれまでの事業で、すでにその設備を保有しています。今回、新たに木質バイオマスビジネスを始めるにあたり、既存の設備を活かしながら、パルプから糖液を作る部分などを追加するだけで済み、新規参入に比べて格段にコストを抑えることができるのです。今年 5 月には、王子製紙米子工場内に建設したパイロットプラントの竣工式を行いました。このパイロットプラントでは、木質由来糖液と木質由来エタノールの製造を行います、約 50 億円という比較的少ない投資額で作ることができました。これは、一から全てを建設する場合の投資額と比べれば、圧倒的に少ない金額です。

そして第三の強みは、この規模のパイロットプラントを他社に先駆けて建設できたことです。日本最大級の規模で、年間 3,000t の木質由来糖液、1,000KL の木質由来エタノールの生産が可能になっています。他社もラボレベルでは同様の技術を発表していますが、天然物である木材から大規模な生産を行う際には、ラボレベルでは見えない様々な問題が必ず出てきます。例えば、木材のロットごとの品質のばらつき、糖液の粘度の安定化、そして連続生産におけるトラブルなど、実証レベルでなければ分からない

課題を、このパイロットプラントを実際に稼働させることで発見し、解決できるのです。このパイロットプラントにおいて、糖液は昨年12月から、エタノールは今年3月から既に実証実験を開始しています。この経験の蓄積は、今後の商業生産に向け、大きな優位性をもたらします。

第四の強みは、糖液を作る際に使用する「酵素」の再利用技術です。糖液を生成するために使う酵素は非常に高価なものですが、我々はプラント内で酵素を再利用する仕組みを独自に開発しています。酵素の機能を失わせることなく、できるだけきれいに分離・回収して再利用する技術を研究し、コストダウンを図っています。この技術は、将来的な大規模生産において非常に大きなコスト競争力を生み出すものと考えています。

——製品開発やマーケティング面での取り組み状況はいかがでしょうか。

鎌田 マーケティング面では様々な取り組みを進めています。まず、グループ会社との連携を強化しています。例えば、当社のグループ会社が開発する様々なプラスチック製品は、将来的に木質由来のポリ乳酸へと置き換えていく予定です。これにより、グループ内で木質バイオマ

ス製品の需要を創出し、安定的な事業基盤を築くことができます。

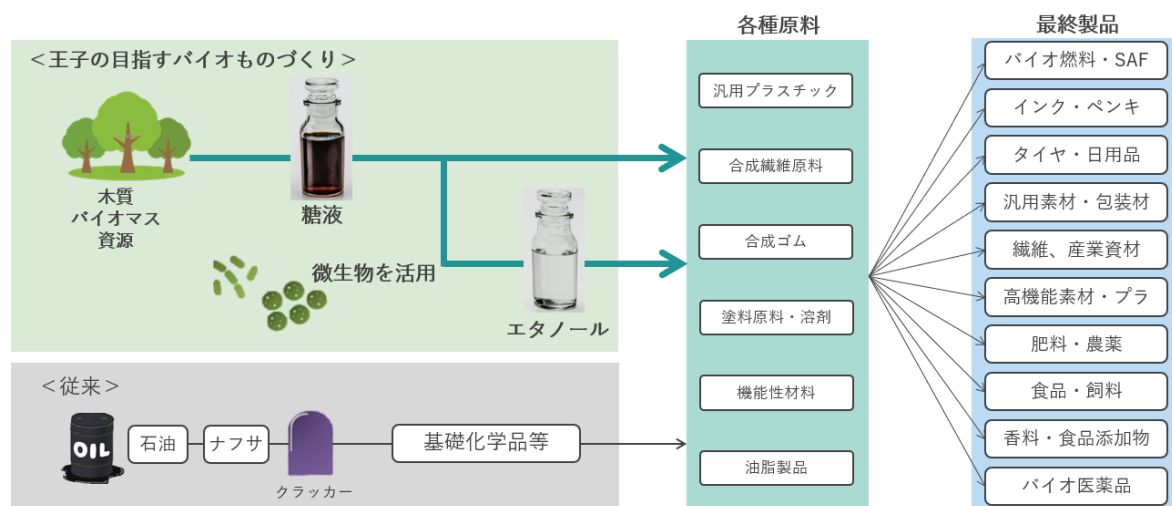
また、M&Aも積極的に活用しています。例えば、今年9月には、オーストリアにある先進的バイオリファイナリー企業の買収を発表しました。この会社は、すでに商業ベースで木質バイオマス製品を生産し、ユーザーにバイオ燃料を供給しています。自社にないノウハウや、すでに確立された顧客ルートを持つ会社をM&Aで獲得することで、事業展開を加速させています。

社会課題解決に貢献する木質バイオマス製品

——中期経営計画の中で、木質バイオマスから作られる製品として、いくつかのカテゴリーが提示されていました。初めに SAF（持続可能な航空燃料）の将来性について、詳しくお聞かせいただけますか。

鎌田 最も市場が大きいと見込んでいるのが SAF です。カーボンニュートラル社会の実現に向けて、EUをはじめ国際的に SAF の使用を義務化する動きが起きています。また国内でも 2030 年における本邦エアラインによる燃料使用量の 10% を SAF に置き換える目標を国土交通省が設定しています。これらの動きによ

■図表 2. 糖液とエタノールは様々な分野の製品原料となる



画像提供：王子ホールディングス株式会社

り、国内 SAF 市場は、2030 年には 5,000 億円、2050 年には 2 兆 3,000 億円規模になると予測されています。先ほど申し上げたように、食用資源と競合しない当社の木質由来エタノールは、この巨大な需要の一助になれると考えています。今後、輸入のサトウキビやトウモロコシ由来だけでは国内需要がまかなえなくなる中、先ほどもお話した当社独自の強みを活かし、国産の木質由来エタノールの事業化を進めています。

また、エタノール以外に糖液も、燃料だけでなく、繊維、食品、医療といったあらゆる分野で化学品の素材として展開が進んでおり、エタノール以上に大きな広がりを見せています。

——次にバイオマスレジストとは何か、また特徴についてコメントいただけますでしょうか。

鎌田 バイオマスレジストは、木材から抽出したバイオマス材料を原料とした、半導体製造工程において回路パターン形成時に使われる感光性樹脂です。従来のフォトレジストには、分解されにくく環境汚染や健康被害の原因となる恐れがあり世界的に使用が規制されつつある PFAS が含まれています。一方、当社のレジストは木質由来で PFAS をはじめとした添加剤を使用していないため、環境優位性があるだけ

でなく、半導体市場が求める微細な回路パターン形成が可能です。また、高い安定性があるので、半導体製造工程中のプロセス許容度が大きいことや、冷凍、冷蔵保存の必要がなく、常温で保存できるというメリットもあり、コスト面でも優位性があります。

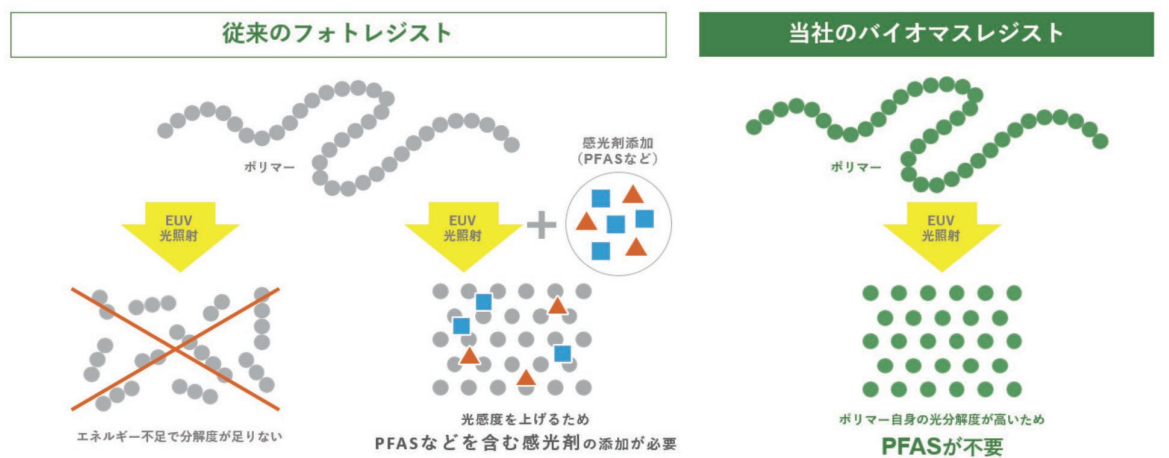
現在、次世代 EUV 露光装置のプロセスに対応させるべく、研究機関や大学とも連携しながら改良と評価を進めています。

——バイオマス医薬品分野の取り組みについても教えてください。

鎌田 バイオマス医薬品分野では、木材に含まれるヘミセルロースという成分から得られる硫酸化ヘミセルロースを原料とした製品の研究開発を進めています。これには、医療現場等で血液凝固阻止に用いられるヘパリンの代替品としての用途があります。ヘパリンは現在、豚の内臓から作られていますが、イスラム圏の人々にとっては宗教上の問題があります。我々の木質由来の医薬品はハラル認証を取得可能で、宗教上の問題をクリアすることができる点に優位性があると考えています。また、馬など動物の関節炎治療薬の臨床実験も進めており、既に承認申請中です。

——CNF(セルロースナノファイバー)・ゴム

■図表 3. 従来のフォトレジストと王子ホールディングスのバイオマスレジストの違い



画像提供：王子ホールディングス株式会社

複合素材分野の取り組みについてもコメントいただけますでしょうか。

鎌田 CNF とはパルプを化学処理と機械処理により微細化したものです。タイヤの強度や柔軟性を出すために従来天然ゴムに複合していた石油由来のカーボンブラックをこの CNF に置き換える取り組みを進めています。その中で、我々は CNF と天然ゴムをむらなく複合させることに成功しました。最終的にはタイヤ用途への展開を目指しておりますが、現状、CNF のコストはカーボンブラックと比べて高いため、単なる価格比較では不利です。しかし、CNF を混ぜることで、タイヤが軽くなり燃費が向上し、さらに強度が増して走行距離が延びる、そして最終的に燃焼処分時の有害ガスが出ない。この一連のライフサイクル全体を通じた経済性や環境優位性が評価されれば、十分戦えます。まずは、道路交通法が適用されない展示場などの自動走行車や、その他の産業用途から展開していきます。

長期的な木質バイオマス企業への変革を目指す

——いずれも社会的な課題を解決し、高い将来性がある分野ですね。最後に、現行の中期

経営計画における木質バイオマスビジネスの位置づけ、株式市場へのメッセージを頂けますでしょうか。

鎌田 我々は、将来的に紙の需要が減った分、紙の工場を木質バイオマス製品の生産拠点へと徐々に置き換えていくことを計画しています。これは紙の事業を諦めるということではなく、時代の変化に対応して事業構造を変革していくということです。2030 年までの 5 年間を一つのタームとして考えていますが、これを前倒しで進めるため、木質バイオマスビジネスの成長と製品化を実行し、2030 年を待たずに次々と成果を創出していきます。例えば、バイオマス医薬品に関して動物用の早いものは来年からの上市、バイオマスレジストは 2028 年からの事業化、木質由来糖液、木質由来エタノールは 2030 年からの本格的な生産開始を目指しています。2030 年代には事業ポートフォリオを大きく変革させ、より持続可能な社会に貢献できる企業を目指します。

——本日は大変貴重なお話をしていただき、誠にありがとうございました。今後のご活躍を楽しみにしています。

(対談日：9 月 22 日 富岡)

■図表 4. 製品ごとの事業化タイミング例



画像提供：王子ホールディングス株式会社