

# 木とともに未来を拓く

## 木材を原料とした持続可能な化学品の製造に挑戦しています。

私たちの身の回りは石油を原料としたプラスチックなどの化学品であふれています。しかし、限りある資源である石油は、今後、化学品の原料として使えなくなる可能性があります。今、このプラスチックなどの化学品の原料を、石油から再生可能資源である木材に置き換えようとする研究が進んでいます。目指すのは、木材を原料とする持続可能な化学製品製造の実用化。今号では、異業種、そして産官学の垣根を越えて進められているプロジェクトについて特集します。

# 紙季折々

しき\*ありあり

日本製紙グループ  
環境・社会コミュニケーション誌  
Vol.21

## ちょっと気になる紙の話 石原 良純さん(俳優・気象予報士)



**PROFILE**  
いしはら・よしずみ  
1962年神奈川県生まれ。慶應義塾大学経済学部卒業。1982年に松竹富士映画「凶弾」で俳優デビュー。その後、舞台、映画、テレビドラマなど多方面で活躍。湘南の空と海を見て育ったことから気象に興味を持ち、気象予報士試験に挑戦。1997年に合格し、ウェザーキャスターとしても人気を集める。また、2001年に出版された著書「石原家の人びと」(新潮社)はベストセラーとなった。

持続可能な社会のために大切なのは、「科学する気持ち」です。

俳優として、気象予報士として、テレビを中心に活躍している石原良純さん。お父様の石原慎太郎さん専用の「石原用箋」との出会い、そして気象予報士として感じたエコロジーや環境問題から、持続可能な社会について語っていただきました。

私と紙との出会いは「石原用箋」です。幼少の頃、自宅には父、石原慎太郎の書斎がありました。普段は入ってはいけませんが、父が外出したある日、そっと遊びに入りました。書斎の扉を開けると、そこには、一畳くらいの大理石の大きな机の上に、ペン立てやインクつぼ、インク消し、そして、父専用の原稿用紙「石原用箋」が、祖父から送られた文鎮とともに。幼心に感じたのは、机の上にある「石原用箋」が放つ、物書きの威厳のオーラでした。

そのような体験をしたからでしょうか、ある時、書かためていたエッセーをまとめて、新潮社より出版することになり、ベストセラーに。そして、その時の原稿料で大きな机を買って、自分専用の原稿用紙もつくりました。父の真似をしたというわけではありませんが、石原家の家業の中で、「紙」は重要な存在だという意識があったのだと思います。

しかしその後、父も私も原稿用紙をあまり使わなくなってしまいました。それは、ワープロが発売されたからです。特に父は左利きで悪筆でしたから、1台100万円ほどするワープロを高価な時代から愛用していました。私も父から「お前も原稿を書くのならやるよ」と父のお古のワープロを使うようになりました。その後、ワープロはコンピュータに。しかし、最近私は、原稿用紙を再び使うようになりました。それは、紙の大切さに気がついたからです。紙に文字や文章を書けば、それは確実に残っています。また、紙に一字ずつ書いた原稿が活字になると、書いた人が、そのまま見えてくるのです。私が新聞に書いたコラムを読んだ父は「お前らしいな」と感想を言ってくれました。その時はよくわからなかったのですが、「こういう物言いで自分らしいな」という、石原良純自身の考えが紙面に滲み出てくるものなのだ、と思いました。

私は紙に一字ずつ書いていく作業を大切にしたいと思います。そして、書いたモノを読むことができる紙媒体は、コンピュータやネットが発達した情報化社会であっても、なくなることはない。

気象予報士の資格を取得して10年余りたった2008年に洞爺湖サミットの開催があり、エコロジーや環境問題が注目され、資源を大切に使うということに皆が高い関心を持つようになりました。その後は学校教育にも組み入れられ、リサイクル、リユース、リデュースという3Rの概念が社会にも浸透していきました。世の中で環境問題に対するマインドが共有できるようになったと感じています。

環境問題から一歩進んだ、持続可能なサステナブル社会を目指す時に、需要と供給であれば、需要に対しては、資源を大事に使って、いこうというエコスタイルで意識が醸成されてきたように思います。そうすると、もう1つの供給の側面に目を向けていくことも必要です。そこで大切なのが「科学する気持ち」です。

日本は、江戸時代のように暮らしをしていたとして、3,000万人くらいしか生活することができない国。しかし、1億2,000万人が生活できる国になった。それは、科学技術のおかげなのです。

「日本製紙」が、他の企業と協働で進めている木材資源からプラスチックをつくり出す研究プロジェクトは、画期的な取り組みだと思います。石油資源を大量に消費してCO<sub>2</sub>を排出する社会から、木という人の手で育て増やせる、再生可能でCO<sub>2</sub>を固定化できる資源を活用する社会になることは、昨今話題となっている地球温暖化防止にも貢献できます。

今後は、このような科学技術が進展することで、快適でなおかつ環境に負荷をかけない暮らしが実現できる社会になることを願います。その時には私たち消費者側も、このような新たな科学技術を応援していかなくてはなりません。最初は多少割高なのかもしれませんが、そのような科学技術を通じて提供される製品に興味を持っていきましょう。それが、「科学する気持ち」なのです。

私たちの世代は、快適な暮らしを進めてきました。これからは、次の世代に何を残していくことができるかを考えたい。できるところから実行していくことが大切なのではないでしょうか。



幼い頃、大理石の机とその上にあった原稿用紙に物書きの威厳を感じた石原良純さん

**「丸沼高原 植樹2015」を開催**

日本製紙グループは、5月23日(土)に、「丸沼高原 植樹2015」を開催しました。当日は春の爽やかな晴天の下、今年も日本製紙グループおよび日本コカ・コーラ(株)※から約100人の参加者が、土地本来の5種の樹種約1,000本を、日光国立公園内に位置する丸沼高原(菅沼社有林内)にある斜面に植栽しました。今後も日本製紙グループは植樹活動を継続し、より豊かな森林づくりに貢献していきます。

※このイベントは、2013年10月に「森林資源および水資源の保全・保護に関する中長期の協働活動協定」を締結した日本コカ・コーラ(株)との協働活動として行われています。



日本製紙グループの新しいスローガン「木とともに未来を拓く」。その一端を今回はご紹介できたのではないかと思います。

石原良純さんがインタビューの中で、「環境に配慮した製品を供給すること」の必要性を述べられていましたが、エネルギーが脱石油にシフトしつつある中、各種製品に使われる原材料としての石油の代替は、まだまだ進んでいないのが実情です。木材からさまざまなプラスチックをつくり出すことが実用化できれば、持続可能な社会の構築がさらに前進するのではないのでしょうか。産官学が協働して進めているこのプロジェクトの実現を楽しみにしています(藤田啓子)。

お問い合わせ先 日本製紙株式会社 CSR本部 CSR部 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台4-6(御茶ノ水ソラシティ) TEL:03-6665-1015  
ホームページ: <http://www.nipponpapergroup.com> お問い合わせ: <http://www.nipponpapergroup.com/inquire/>



プラスチックなどの化学品の原料として使われる石油は、世界的に消費量が拡大し、調達費用の上昇や枯渇の懸念、さらには気候変動問題への影響などさまざまな課題を抱えています。このような中、化学産業においては環境に配慮した持続可能な原材料として石油に替わる資源の確保が求められています。そこで注目を集めているのが非可食性バイオマス※の木材です。現在、日本では石油代替資源として木材を原料とした化学品づくりに向けて産官学協働のプロジェクトが進められています。

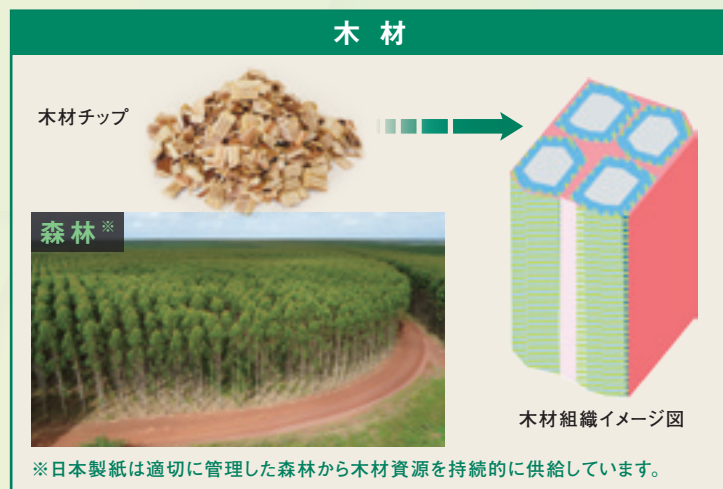
※再生可能な生物由来の資源であるバイオマスのうち、食糧と競合しないものをいいます。2007年頃に米国を中心にバイオエタノールブームがありました。サトウキビやトウモロコシから燃料となるエタノールをつくるものでしたが、これら可食性の穀物がエタノール製造原料として使われたために、穀物の価格が高騰しました。その反省からも、用途が食糧と競合しない、非可食性である木材の利用が注目されています。

このプロジェクトの特徴は、業界の垣根を越えて化学会社と製紙会社が協働して取り組んでいる点です。製紙会社を持つ森林資源や木材成分の分離技術と、化学会社の持つ化学品製造技術を融合し、原料から製品までの一貫製造プロセスの開発を目指しています。

## 木材からプラスチックなどの原料をつくる流れ

### 原料調達

木材はセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンの主要三成分から成ります。木材成分の約半分を占めるセルロース(青)は繊維成分で、残りのヘミセルロース(緑)とリグニン(赤)は繊維と繊維の接着や隙間の充填をしています。



### 前処理(主要三成分を分離)

前処理で木材から主要三成分をプラスチックなどの原料に利用できるように分離します。

**リグニン**

複雑な構造で、分離・利用が最も難しい成分です。現状は大部分を燃やしてエネルギー利用されています。

例: 固形リグニン

**セルロース**

紙の主成分で、でんぶんなど同じ種類の糖を含みます。

例: セルロース繊維

**ヘミセルロース**

樹種によって異なる、数種類の糖を含みます。

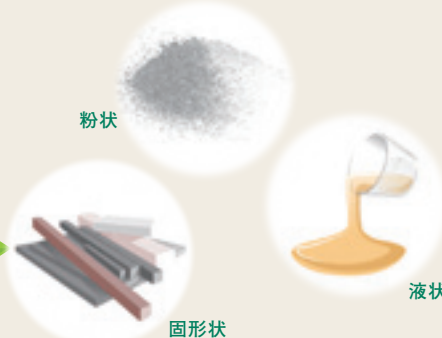
例: ヘミセルロース溶液

### 化学変換

化学変換により、プラスチックなどの原料にします。

#### プラスチックなどの原料(化学品原料)

分離した三つの成分それぞれについて、ほかの原料と混ぜたり、反応させたりすることで、プラスチックなどの化学品の原料をつくります。その中でも強度や耐熱性・耐薬品性などが高い、エンジニアリングプラスチックなど高性能品をターゲットとし、品質、価格ともに石油由来品に匹敵する化学品原料をつくっていきます。既存品の代替のみならず、石油からは得られなかった木材由来の成分を用いて、これまでにない新たな機能を持つプラスチックなどをつくることも考えています。



## さまざまな用途への広がりが期待されます



自動車の部品をはじめとし、植物由来のプラスチックに対する需要は年々増えています。これまでは、可食性資源由来のプラスチックで石油由来のものを代替することが主体でしたが、非可食性の木材によるプラスチックなどの開発が、社会から望まれています。

### Key points >>> 従来のバイオマス利用との違いは?

実用化にたえうるコストメリットを実現しようとしている点が、今回のプロジェクトの最大の特徴です。非可食性バイオマスの中でも大量に安定供給できる木材を原料とし、木材の主要三成分をすべて化学品原料に利用することで、コストを抑えようとしています。しかしリグニンを多く含む木材は、バイオマスの中でも成分の分離が難しいことから、木材の主要三成分の効率的な利用につながる新しい前処理技術の開発を進めています。

日本製紙は原料調達および前処理技術の開発に携っています

### 「木質バイオマスから各種化学品原料への一貫製造プロセスの開発※」

～製紙会社・化学会社を中心に、産官学が協働して取り組んでいます～

このプロジェクトでは次の参画組織が協働し、検討を進めています。

旭硝子(株)、宇部興産(株)、住友ベークライト(株)、大陽日酸(株)、帝人(株)、東レ(株)、新潟バイオリサーチパーク(株)、日本化学機械製造(株)、日本化薬(株)、日本製紙(株)、三井化学(株)、三菱化学(株)、ユニチカ(株)、国立研究開発法人 産業技術総合研究所、国立研究開発法人 森林総合研究所、京都大学、東京大学、新潟薬科大学

(順不同)

※NEDO\*\*のプロジェクト

※※NEDO:新エネルギー・産業技術総合開発機構(New Energy and Industrial Technology Development Organization)日本のエネルギー・環境分野と産業技術の開発推進を担う国立研究開発法人。

### プロジェクト概要 >>>

### 持続可能な生産活動へ

木材から化学品をつくるというのは、時間軸を考えても理にかなっていません。木材を育てる期間と化学品を使う期間はどちらも年単位で、生産と消費のバランスがとりやすいからです。

資源の少ない日本がこの先、技術立国として成長していくには、製造などの二次産業は国内に立地させておく必要があります。製紙産業はすでに日本の国内で資源のサプライチェーンを持っているので、その一部を化学産業と連携して、付加価値の高いものをつかっていくという取り組みがこのプロジェクトです。各地に点在する製紙工場を拠点に、その周辺の未利用材を用いながら、同じ場所で木材の主要三成分をもとにさまざまな化学品をつくっていく。これが私の理想とする、「バイオコンビナート構想」です。地域の活性化にもつながりますし、これがきっかけとなり、国内での総合的な産業発展に寄与することができるのではないかと思います。

私はこれまでいかに効率的に生産するかを研究する学問に身を置いてきましたが、その分野でも今では環境調和型の考え方が重要になってきています。その意味でも、木材からの化学品製造が求められています。

グローバルな人口増加による資源の枯渇が重大な社会課題になっていますが、人類はこれまでさまざまな危機を経験し、農業革命や産業革命など、技術の力をもって解決してきました。したがって、今後課題解決に、技術が再び大きな役割を果たすのではと思っています。

### プロジェクト統括者の声 >>>



プロジェクトリーダー  
京都大学

前 一廣  
教授

### プロジェクト担当者の声 >>>

### 日本製紙の取り組みさらなる総合バイオマス利用を目指して

日本製紙グループは「総合バイオマス企業」として、これまでも木材の主要三成分を有効に利用してきました。そのノウハウを生かし、このプロジェクトでは、さらに一歩進んだ高度利用を図ります。

プロジェクト内で、日本製紙(株)は木材の主要三成分を分離する技術の開発を担っています。紙と化学品では各成分に求められる品質が異なり、難しい点もありますが、木材の高度利用の要となる技術ですので、実用化を目指して研究を進めていきたいと思っています。

他の参画組織と協力しながら開発に取り組めることも、このプロジェクトの大きな魅力です。木材の化学品利用を目指した、これほど大規模な協働プロジェクトは世界でも例がなく、ぜひ実現したいと思っています。



日本製紙株式会社  
研究開発本部  
総合研究所

主任研究員  
辻 志穂