

# 紙季折々

しき\*ありあり

日本製紙グループ

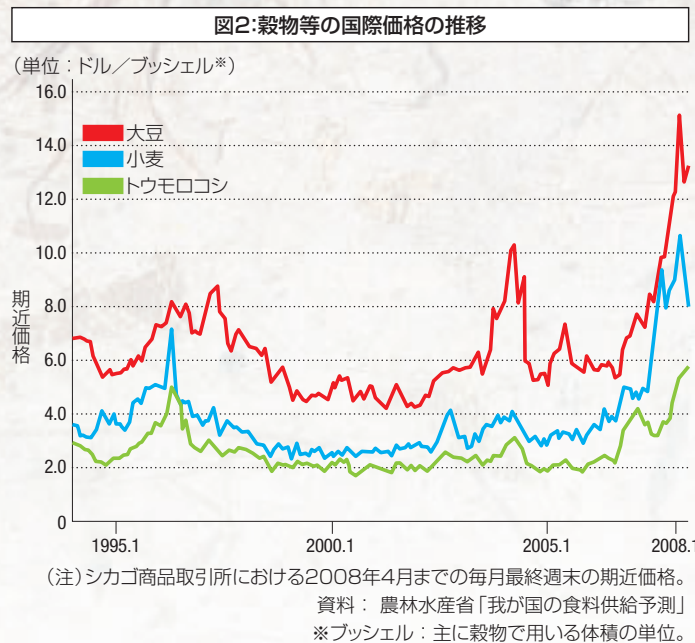
環境・社会コミュニケーション誌

Vol.6

春

## バイオエタノールの可能性

地球温暖化の一番の原因は大気中の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の増加です。そしてその増加は、私たちが利用する石油や石炭などの化石燃料の燃焼が主因となって引き起こされています。そこで、燃焼してもCO<sub>2</sub>を増加させない地球に優しいエネルギーとして注目を集めているのが「バイオエネルギー」です。日本製紙グループでは、紙の原料として木を利用するだけでなく、木材由来のバイオエネルギーを積極的に活用しています。2008年4月には、日本製紙グループの日本製紙ケミカル（株）でバイオエタノールに関する新たな取り組みが始まりました。今回はバイオエタノールについて特集します。



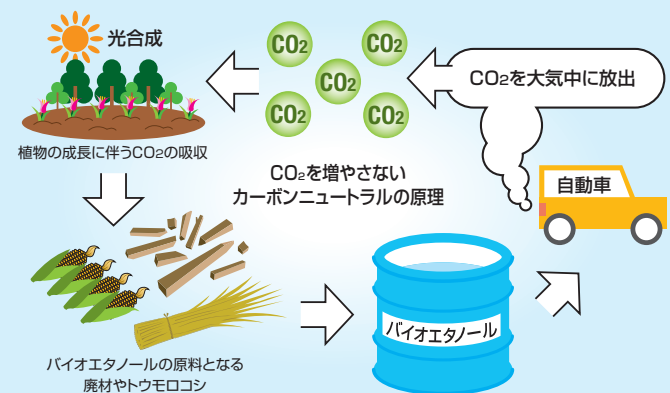
一方で、バイオエタノールは食糧危機を引き起こす可能性が問題視されています。トウモロコシやサトウキビなどの使用量が増加した上、投機資金の流入と相まって穀物価格が高騰しているからです。発展途上国の多くは日本と同様に食料自給率が低く、貧しい国ほど穀物価格の影響を受けてしまいます。地球温暖化問題と食糧問題。両方をふまえた視点での議論が求められています。

このような状況の中、現在では稲わらなど食用に供さない植物の茎や葉、さらに木材から生産されるバイオエタノールに注目が集まっています。まだ技術的な問題を含め、課題が残っていますが、地球温暖化問題や石油資源枯渇の対応策として、実用化に期待がかけられています。

### バイオエタノールと食糧問題

### コラム1 バイオ燃料はなぜ地球に優しいの？

植物は光合成により大気からCO<sub>2</sub>を吸収しながら成長します。そのため、バイオ燃料を燃やしたときに発生したCO<sub>2</sub>は、成長するときに吸収したCO<sub>2</sub>と相殺され、全体としては大気中のCO<sub>2</sub>を増加させていないと考えられます(カーボンニュートラル)。そのため、温暖化を進行させない地球に優しいエネルギーとされています。



北極海の海水面積が観測史上最小を記録するなど、地球温暖化の影響が目に見える形で現れています。地球温暖化の進行を食い止めることは人類共通の課題であり、そのために大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を増やさないクリーンなエネルギーに注目が集まっています。例としては、太陽光や風力などの自然エネルギーの利用や、植物由来のエネルギーであるバイオ燃料(コラム1)の利用が挙げられます。バイオ燃料に分類されるバイオエタノールやバイオディーゼルなどは、液体燃料として持ち運び・貯蔵が可能で、石油の代替として使用できます。特にバイオエタノールは近年、生産量が急増し注目を集めています。

### 求められるクリーンエネルギーの使用

### 日本製紙ケミカル(株) 社長インタビュー

Q 江津事業所でバイオエタノールを生産する場合の特徴を教えてください。

A 江津事業所において、木材からパルプ(セルロース繊維)を製造する過程では、リグニンや糖分など様々な副生成物が発生します。これまでは、リグニンの一部を製品として加工したり、糖分の一部を核酸発酵のために使ったり、それらに使用されなかったものは熱回収するなどして有効利用を進めてきました。しかし、副生成物である糖分の多くはリグニンを加工する際に分解されていたため、分解される前に回収して、エタノール造りの原料として、さらに有効活用することを検討しています。



代表取締役社長 井上 敏雄

Q 今後の課題としてどのような点が挙げられるでしょうか？

A 木材から造られる糖には、今までの酵母では発酵できなかったキシロースなどの五炭糖も生成しますが、これらの糖をいかに効率よく発酵させるかが重要な課題です。また、政府は2010年までに50万kl(原油換算)のバイオエタノールの導入を目標としていますが、当社の事業化計画の目標値は1万klで、地球温暖化問題を考えると、規模の拡大が望まれるでしょう。

最後に一言お願いします。

当社が取り組んでいるレベルはまだまだ小さいですが、(バイオエタノール普及への)確実な一歩となるのは確かです。今後は技術的な進歩を取り込みながら、当社が今できる部分を着実に進めていきます。未来に通じる技術の種。これから大きく花を咲かせていきたいと考えています。

Q 木材は、どんな点で有利なのでしょう？

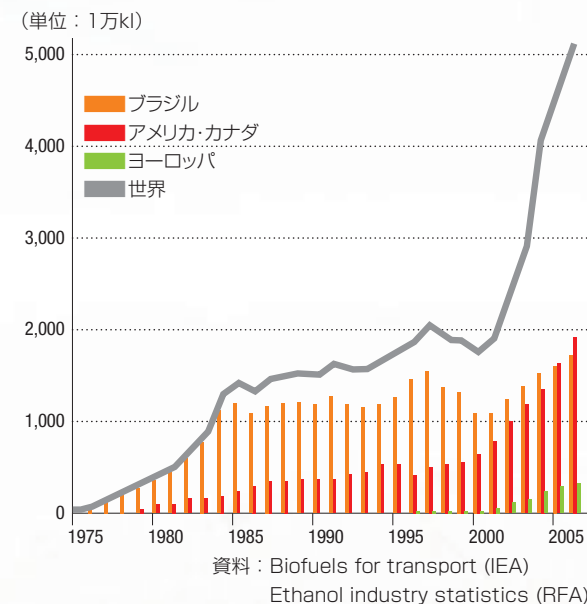
A 農業ができないような土地でも木を育てることにより、食糧問題を起こさずにバイオマス調達することができます。また、木材は他の植物と比べ収穫時期が限定されず計画的な伐採が可能で、伐採後の保存や運搬がしやすいという大きな利点です。

2008年4月、日本製紙グループの日本製紙ケミカル(株)は、コスモ石油(株)と共同でバイオエタノールの製造、販売を見据えた事業化調査の実施を発表しました。日本製紙ケミカル(株)の江津事業所は、亜硫酸法(SPF)によってパルプを製造している国内唯一の工場で、SPF法で木材チップから取り出されたセルロースを製品として販売し

### 日本製紙ケミカル(株)の新たな取り組み

ています。その一方、製造過程で発生した副生成物を有効利用するため、従来から成分の一部を加工して販売したり、微生物の培養に利用したり、燃やしてエネルギーとして回収したりしてきました。今回の調査は、この副生成物の中に含まれる糖を発酵させてバイオエタノールを生産することを検討するものです。技術面、事業の採算性といった経済面、エネルギー効率といった環境面を検証しながら、事業化を判断していきます。

図1:世界および主要地域のエタノール燃料生産量の推移



### バイオエタノールを取り巻く状況

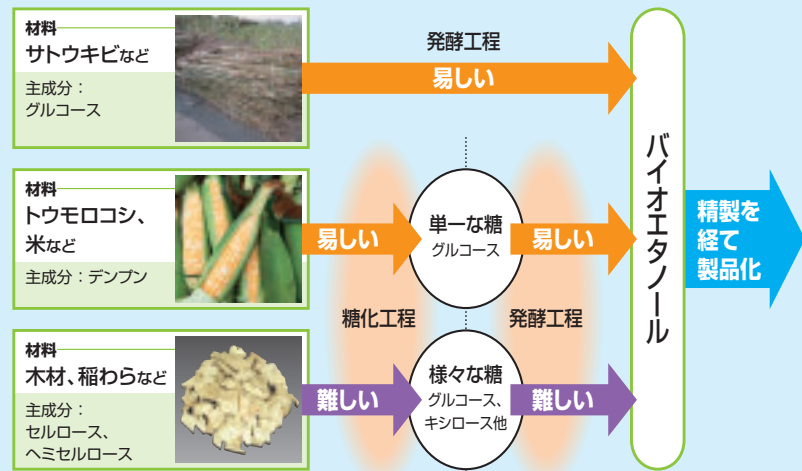
バイオエタノールの使用量は、世界のガソリン使用量(約12億kl)と比較すると、まだ数パーセントに過ぎません。しかし地球温暖化や原油価格の高騰を背景に、生産が急増しているのがわかります(図1)。現在、バイオエタノールは主にガソリンの代替燃料として使用されており、ブラジルでは販売される新車の8割以上がバイオエタノールで走ることができるほど、その利用が広がっているのです。日本においても、2005年4月に京都市議定書目標達成計画が閣議決定され、2010年にはバイオ燃料を輸送用燃料として50万kl導入することが目標とされました。2006年度の国内生産量は30klとごくわずかでしたが、北海道での規格外小麦、大阪での建築廃材、宮古島でのサトウキビの廃糖蜜など、様々な原材料を用いた取り組みがスタートしています。

### コラム2 バイオエタノールって何? どうやって造るの?

エタノールは、エチルアルコールとも呼ばれ、お酒に含まれるアルコールです。つまり、昔から営まれているお酒造りもバイオエタノール製造のひとつです。燃料用エタノールの主要な生産国は、アメリカとブラジルで、両国で世界の7割以上を生産しています。なお、アメリカではトウモロコシ、ブラジルではサトウキビが主な原料です。

製造方法は、大きく2つの工程に分けることができます。最初は、デンプンやセルロースといった多糖類(小さな糖がたくさん集まってできている)を小さな糖に分解する工程で、次はできた糖を酵母によって発酵させアルコールを造り出す工程です。ただし、できたエタノールには水分が含まれており、そのままでは利用できません。水分を分離するなど精製過程が必要ですが、その効率化も課題となっています。

※食料を原料としたバイオエタノールは食糧危機に及ぼす影響が危惧され、木材などを原料としたバイオエタノールの生産が望まれています。しかし、前処理を含めた糖化が難しくコストがかかることや、生成された糖の中に従来の酵母では発酵できないタイプの糖(キシロースなど)が含まれるなど技術的な課題が残されています。



地図にはカーナビではわからない彼の地の履歴が記されているんです。

作家や映像監督として活躍している戸井十月さんは、地図を片手にバイクを駆って世界を旅する冒険家でもあります。苛酷な旅の空の下で感じ、考えたことについて語っていただきました。

僕は32歳でバイクの免許を取得して以来、50ヵ国以上、25万キロを超える旅を続けているんですが、カーナビには頼らず紙に刷られた地図を使っています。GPS受信機とかも持って行くんですけど、電気が切れた途端に何の役にも立たないガラクタになる。モンゴルのラリーレイドでそんなことがあって、日本人全員がお手上げになったことがあるんです。その時にモンゴル人のライダー達に助けられたんだけど、彼らは星を見て走っていて器械なんかよりもはるかに正確なんです。

地図というのは読むものなんですね。地名ひとつひとつに意味があるし、地形や自然環境といった情報が全部入っている。その土地に生きてきた人達の人生までもが読み解けるんです。軍隊が持っている地図が一番精度が高いんだけど、第三世界の地図だと間違いが多々あって、旅に行くことでほんとうの地図が自分の中で出来上がっていくんです。自分が走って見つけた道を書き加えたり、スタックした場所と時間を書き込んだり、その日の出来事をノートに記したりする。そうすることによって身体が記憶するんです。あとからその地図やノートを見ると記憶が鮮明に蘇るし、一緒に行った仲間達とも一晩ぐらい話が尽きません。

今はサハラ砂漠の中にもインターネット・カフェがあるし、どここの国でも大きな集落へ行けば必ず何軒かあって、メールを使って事務処理は出来ます。だけど家族に送るのは、やはり絵葉書です。どこに切手が売ってるかもわからないし、投函場所もわからない。そういうことのすべてが物語だし経験で、だからこそ得るものがある

スタックした場所や時間が書き込まれた地図と旅の思い出が詰まっている手書きのノート。パソコンと違い、刻み込まれた字面から「そうだな、ここであらう」という記憶が鮮明に蘇る。



るんです。どんな絵葉書であれ、それがアフリカやアンデスから送られてきたものだと思うともった相手はうれしいだろうし、僕達も遠く離れている家族と繋がるんです。地図にしても絵葉書にしてもそうですが、旅に出ると紙の恩恵を再認識します。

僕の親父は生前は売れない絵描きをやっていた、いつも藁半紙と絵筆を持って旅をしていました。それと同時に旅先で紙を集めては、どういふ紙質が一番自分の画風に合うのかというような研究もしていました。紙質は画家にとっては重要な要素のひとつですが、作家も原稿用紙にこだわりがある。今はメールで原稿を送る若い作家もいるようだけど、何でも早くて便利であることだけがいいわけじゃない。たとえば小説をCD-ROMに焼きまして言われても、僕なんかは何の価値も感じない。やはり創作というのは自分の思いを原稿用紙に刻印していくということで、それが紙に刷られて初めて価値が生じると思うんです。

一般の人でも真剣に自分の思いを伝えたいのであれば紙に一筆したためるべきだと思うんですね。絵にしても字にしても佇まいは一人ひとり違うわけで、それが人を現すわけです。ほんとうに好きな女の子にメールでラブレターは送らないよね(笑)。ハートマークにしたって平気で打ってるけど、書くとなると相当な覚悟がいる。だけど、今はいい歳をした大人も使ったりしてどんどん鈍感になっている。そうやってなくしていったものがすごくあって、器械に頼ることによって五感も鈍っている。だから、サイバー社会の中で生きている子ども達に、紙に書く意味をきちんと伝えていきたいと思えますね。



PROFILE

とい・じゅうがつ

1948年東京都生まれ。32歳でバイクの免許を取得して以来、50ヵ国以上、25万キロを超える距離を走破している。97年から始めたバイクでの「五大大陸の旅」は残るユーラシア大陸4万キロ横断を2009年に敢行予定。主な著書に「カスタロ、銅像なき権力者」「小野田寛郎の終わらない戦い」(新潮社)、「植木等伝「わかっちゃいるけど、やめられない!」(小学館)などがある。

環境・社会活動カレンダー [2008年2月~4月]

- 2月21日 「サステナビリティ・レポート2007」PDF版をホームページに掲載
- 3月15~16日 自然環境教室「森と紙のなかよし学校」を日本製紙の豊野社有林(熊本県)にて開催
- 4月28日 日本製紙グループ環境行動計画における地球温暖化対策の目標数値を上方修正

森と紙のなかよし学校(熊本県豊野社有林)

生活に身近な紙と森のつながりを、楽しみながら学ぶことができる環境教育プログラム「森と紙のなかよし学校」。群馬県菅沼社有林で実施していたこのプログラムですが、九州でも実施したいとの社員の希望により、豊野社有林でも開催されるようになりました。今回も曇ひとつない晴天の下、森と紙に触れ合う2日間となりました。



編集後記

今回の戸井十月さんのインタビューの中で印象に残ったのが、パソコンで文章を書く場合と手書きで文章を書く場合の違いについて。パソコンで文章を書く人は、修正や移動が簡単にできるため、とりあえず文章を書いてそれを修正しながら文章をまとめ上げていく。しかし手書きだと、書き直すのが大変なので、できるだけ頭で整理し一球入魂ならぬ一筆入魂のように文章を仕上げていく。文章を作り上げていく過程が違うので、同じ人が文章を作っても違うものができ上がります。パソコンに慣れてしまい、とても手書きでは長い文章を書けませんが、心を込める手紙などではできるだけ手書きを心がけたいと思いました。(笹間)

お問い合わせ先 株式会社日本製紙グループ本社 CSR室 〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-12-1 (新有楽町ビル) TEL: 03-3218-9321  
ホームページ <http://www.np-g.com/inquire/> (お問い合わせ) <http://www.np-g.com/appliform/> (資料請求)