



第 38 号
編集・発行
信州大学附属図書館
繊維学部分館
平成13年1月31日

CONTENTS

バイオマス資源への期待	附属農場	児玉 徹	(2)
デザインの可能性	感性工学科	牧谷 孝則	(6)
アトランタでのヒトコマ	精密素材工学科	松瀬 丈浩	(8)
分館通信 告知板			(12)
分館日誌			(15)
編集後記			(15)

Library(電子版)はインターネットでも提供しています。
URLは <http://shinlis2.shinshu-u.ac.jp/seni/online.html> です。

バイオマス資源への期待

附属農場 児玉 徹

われわれは、最近まで過去数千年にわたり多種類の植物やそれを餌として生育した動物を食糧とし、薪炭などの植物資源や家畜の糞などをエネルギー源として使ってきた。しかし20世紀、とくにその後半は先進国では大量の化石資源が使用され、石油などをエネルギー源のみならず諸原料とする工業化の時代となった。その恩恵は農業生産にも及び、食糧生産の飛躍的向上により急激な世界人口増加に対処してきたが、結果として衣食住のほとんどすべてを化石資源に依存するようになった。

近年になってさすがに人々は化石資源が有限であることに気付いた。各種の化石資源の可採埋蔵量およびそれらの現在の使用量から計算すると、石油はあと約45年、石炭、天然ガスなどを全部合わせても約100年しか保たないことがほぼ確実視されている。つまり石油は21世紀半ばで枯渇し、それに伴い残存化石資源の使用速度が速まるため、21世紀が終わる頃にはすべての化石資源が枯渇するという恐ろしい計算になる。石油に関しては私が学生であった約40年前の大学での講義でも、残りはあと40～50年といわれたもので、この種の統計の正確さには疑問があることは否めないが、どうやら今度は信憑性が高いらしい。事態が前述の速さで悪化するとは信じがたいが、今の高い人類文明を今後も持続的に支えてくれるのは化石資源ではあり得ないことを共通の認識とすべきではなからうか。今の生活水準を保ちつつ、人類共通の遺産である化石資源を出来るだけ次世代以降の人々に遺すためにわれわれが今なすべきことは太陽エネルギーの活用、とりわけバイオマスの有効利用であろう。

ここでバイオマスとは何かを明らかにしておく必要がある。太陽エネルギーによって二酸化炭素から合成された有機物は生物の構成成分となったあと酸化され、ふたたび二酸化炭素に戻るが、この物質循環サイクルに組み込まれるすべての生物有機体がバイオマスである。言い換えれば、太陽エネルギーにより生物の活動に伴って生成され、エネルギー源、食糧のみならず工業原材料などの資源になり得る有機物全体で、中でも最も多量に存在するものは植物バイオマスである。

また別の観点から考えると、化石資源を主な炭素資源として使う現在の産業体系は、化学的に見れば一方的に酸化反応を行っていて、二酸化炭素を有機物に戻す還元反応との炭素循環の酸化還元バランスへの配慮を著しく欠いている。出来るだけ早く過去の光合成産物である化石資源を主体とする体系を改め、多くの物質をバイオマスから得る産業体系に移行すべきであろう。

現在は合成化学工業の出発物質やエネルギー源として、石油が物質文明の大部分を支えているように見えるが、目を植物に向けてみれば、年間の地球上での光合成による有機物生成量は、世界の化学工業による総生産量よりはるかに大きく、石油系炭化水素に代わって糖類やタンパク質を出発物質とするまったく新しい工業が成り立つ可能性は十分ある。とかくバイオマスの利用価値は過小評価されるがそうともいえない。現在地球上にはバイオマス乾物量として常に1.8～2兆トン存在しており、この量は推定されている石油の可採埋蔵量：約1兆バレルおよび石炭の可採埋蔵量：約1兆トンの合計を優に上回る膨大な量である。上述の毎年の有機物生産量は、地球上に降り注ぐ太陽エネルギー総量の約0.1%位が蓄積された程度に過ぎないが、現在量の約10%に相当する2000億トン程度と考えられる。このバイオマス乾物量は、炭素換算すれば約800億トンであり、現在の全世界の化石燃料由来の年間総エネルギー消費量の約10倍に相当する。地球上の全バイオマス生産量はこのように多量であるが、再生に努めつつ持続的に利用するためには、もちろんこのすべては使えず、2100年頃のバイオマスの利用可能量は60～80億トン分程度と考えられている。それでも、エネルギーとしての変換の手間や使い勝手を別にすれば、この値からバイオマスは量的には現水準の化石燃料にとって代わり得ることになる。これまでの“農業の工業化”に代わって、21世紀には光合成産物を原料とすることによって、逆に“工業を農業化”するという新たな文明へのパラダイムの転換、新たな産業体系の構築が必要であろう。

バイオマスは身近に存在し再生可能であるから、これを変換利用しようという考え方は古くて新しい命題で、わが国でも第二次大戦中に航空燃料を調達する窮余の策として発酵法によるアルコール類やアセトンなどの有機溶剤の生産が行われた。戦後は石油との競合に勝てず中断されていたが、約30年前の石油ショックを契機に再検討され、以後は実用化も視野に入るようになった。その背景には、バイオマスからの物理的なエネルギーや化学品の回収技術の進歩とともに、バイオテクノロジーの急速な発展による技術革新があり、光

合成能力を高め生産性の向上した植物の育成や、従来は酵母に限られていたアルコールへの変換に遺伝的に改変された他種微生物を用いる方法、さらにアルコール以外の多彩な有用物質を生成する微生物の開発などがある。微生物を用いる含水バイオマスや炭水化物等の変換プロセスについては、わが国には古くから醸造工業を通じて培われた諸外国より優れた科学技術の蓄積があり、それに基づいたバイオテクノロジーの急速な発展で、わが国独自の新しいコンセプトによる技術体系が開発されており、高いバイオマス変換効率が得られる画期的な技術の実用化が期待されている。

一方では、これまで厄介者とされていた大量の農林水産・畜産廃棄物が資源として見直されるようになり、有用物質への変換の試みが進みつつある。これらを総合し、現在は化石資源に頼っている身の回りのあらゆる物質を、ファインケミカルズからエネルギー物質に至るまで、できるものからバイオマス由来に置き換えていく必要があり、そのためには生物資源のカスケード的(段階的)な高度利用が求められよう。

以下は、私が昨年まで所属していた第17期日本学術会議第6部から昨年7月に出された対外報告「生物資源とポスト石油科学時代の産業科学 ― 生物生産を基盤とする持続・循環型社会の形成をめざして―」に述べられているところであるが、示唆に富んでいるので簡単に紹介しておきたい。これは「地球環境を保全しつつ、人類社会を持続的に繁栄させるためには、有限の化石資源のみに依存しないポスト石油社会に移行する必要がある」との認識から生物、特に植物が恒久的に生産する有用物質、エネルギーなどの資源の有効利用を具現化するために検討すべき研究領域についての提言となっている。

第一は生物資源の確保と安定供給で、そのための耕地、森林面積、地力の維持は言うまでもないが、二酸化炭素および窒素の固定機構とリンの循環についての研究が必要とされる。固定機構の解明を通じてより効率的な生物生産が図られ、またリン資源は地域によっては富栄養化をおこす原因となる一方、世界的に見れば最初に枯渇が危惧されている資源で、その循環利用システムの早急な確立が必要である。

第二に生物資源から物質・エネルギー生産を行うに際しての高度利用の必要性である。生物資源の汎用性を念頭においた効率良い段階的利用システムを構築し、基本的には熱エネルギーとしての利用は最終段階とするような利用法が求められる。そのため現在は未利用資源とされている生物資源を糖類等の工業原

料として見直し、積極的に活用するための研究体系をつくる必要がある。反応の主体には、多様な生物資源に作用し有用物質に変換する能力のもっとも優れた微生物を用いることが望ましい。特に糖類を出発物質とする微生物的生産プロセスによって生産可能な物質は極めて多岐にわたる。同時に、微生物や動植物細胞そのものではなく、生体触媒としての酵素を利用した工業的物質生産は、省エネルギー的かつ反応選択性が高く、遺伝子解析や組換え技術の進展により生物資源の高度利用への寄与が期待できる。対象物質としては、生物起源原料に由来する新規ファインケミカルズや生分解性高分子素材の創成が重要であろう。

第三に段階的物質生産とは別に、太陽エネルギーが貯蔵された形であるバイオマスを出来るだけ「エネルギーを保存した使いやすい形態」にして利用することである。バイオマスは、利用の最終生成物である二酸化炭素が再び植物に吸収され、耕地や森林として更新維持される限り二酸化炭素排出はないのでエネルギーとしての利用も重要である。上記形態の物質としてはエタノール、植物油由来のバイオディーゼル燃料、メタンガスなどが考えられるが、その効率的な実用化には多くの要素技術を組み合わせたシステムの構築が求められる。とくにエタノール生産は古くから実用化されてはいるが、一昔前と違った意味でこの方法の有利性が示されているので、積極的な変換利用を推進すべきであろう。

現在の化石資源の大量消費は、高度の文明社会を提供した反面、地球に対して包容力の限界を超える環境負荷を与える結果をもたらした。産業革命以後の約2世紀、特に最近の半世紀は人類が自然との調和、共生を忘れた異常な時代であった。このような状況分析を基にすれば、人類がこれからも持続的に繁栄していくためには、各人が教育、研究、産業活動のすべてにわたって価値判断の基準をシフトさせ、自然と共生できるライフスタイルに転換する必要に迫られるが、これは決して産業革命以前の産業技術体系に戻ることを意味するのではなく、過去2世紀の間に得られた膨大な学術研究の成果を反映した新たな物質生産体系を構築するものでなければならないであろう。

デザインの可能性

感性工学科 牧谷 孝則

この館報を読んでいるあなたがもしメガネをかけているとするとそのメガネはデザインされたものです。あなたが座っている椅子も、あなたが着ている服も、あなたを取り囲んでいる部屋も、部屋の窓から通して見える景観もデザインされたものです。つまり、私たちを取り囲むほとんどすべてのものがデザインされたものだと言うことができます。

この館報もデザインです。編集をしている担当者はそんなお恐れたことはしていないというかも知れません。しかし、この原稿のタイトルをどんな大きさにすれば1人でも多くの人に読んでもらえるのか、本文をどう配列(レイアウト)すれば全体のバランスが良いのかなど考えたはずです。あるいは、そうしたことをほとんど意識することなく、習慣的に^{しきみか}闕下(無意識)で行っているかも知れませんがたとえそうだとしてもいずれも立派なデザイン行為なのです。ただし、この館報をデザイナーがデザインするとおそらくまったく異なった紙面となることでしょう。ここにデザインの質の差が生じるのです。

この館報を編集する行為として2つの例をあげました。一つはタイトルの大きさを思案すること、一つは本文をレイアウトすることです。これらの行為には二つの意味があります。一つはいかに興味をひき、読みやすくできるのかで、いま一つは全体的にバランスがよく、手に取り、読んでみたくなるような雰囲気^{かも}を醸せるかということです。前者は「機能」で、後者は、「意匠」(少し古い言葉ですが代わる適切な言葉は見つかりません)です。この両者は相互に関係しあっています。そして、この両者によってデザインが成り立っているのです。ですから、「この品物はデザインは良いが、使い勝手は悪いね」などという言葉をよく聞きますが、これはデザインに対する大きな誤解です。ここで言うデザインは見かけの良さ＝意匠ですし、使い勝手は機能です。つまり見かけだけがデザインではないのです。見かけは良いが使い勝手が悪いと言うことは「意匠」と「機能」がアンバランスなデザインとして問題があるものだということになります。

デザインの種類は一体いくつあるのか正確にはわかりません。なぜなら毎年新しいデザインの種類が増え

ているからです。近年ますますその種類は拡大しています。私はそれらを①製品に関わるデザイン(プロダクトデザイン)、②環境に関わるデザイン(スペースデザイン)、③コミュニケーションに関わるデザイン(コミュニケーション・デザイン)に3分しています。冒頭にあげた例で言えば、メガネや椅子、服は①に、部屋や窓から見える景観は②、そしてこの館報は③になります。

こうしたデザイン類を使いこなす時私たちは視覚を中心として使っています。館報や景観を見る時はもとより、椅子を使う時もです。不思議に思うかもしれませんが、椅子に座る時にまず椅子の存在を視覚によって確かめますし、その椅子の座板が柔らかいそうかどうかなどという性能についても視覚を通じて感じています。そして何はともあれ、これは座れるものなのかどうかを見極めているのです。こうした例から明らかなように私たちは私たちを取り囲むデザイン類と色や形、場合によっては動きなどの視覚的なシグナルを媒介としてコミュニケーションしているのです。

視覚形態によるコミュニケーションは文章によるコミュニケーションとは大きな違いがあります。文章による場合はまず文字や文法を事前に学習していなければなりませんし、演繹的で理解するのに時間がかかる上に、書かれている文章の論理構造に入らなければコミュニケーションは成立しません。しかし視覚形態による場合は、事前の学習は不要です。したがって、言語の壁を越えたコミュニケーションも成立します。しかも瞬時的にコミュニケーションします。私たちの歴史の中でこのようなコミュニケーションの成立に対する自覚は初めてのことといえます。ただし、こうした視覚形態が持つ特質や先に述べたデザインが「機能」と「意匠」から成り立っているという認識は残念ながら決して広いものとはいえません。さらに、私たちを取り囲むほとんどすべてのものがデザインであるという認識も広いものではありません。こうした認識がデザインの使い手、受け手である人々の間に広まれば、デザインの質は確実に高まっていくでしょう。そうなることは私たちの生活の質が高まることを意味しています。それがデザインの可能性です。

本大学に関わることによって、デザインに対する関心や認識をいささかなりとも広める機会を得たことを深謝して拙文を閉じたいと思います。

アトランタでのヒトコマ

精密素材工学科 松瀬 文浩

今年度申請していた学長裁量経費に幸いにも採用され、昨年10月10日から16日までアトランタで開催された国際会議に出席し、予ねてから議論を継続している研究者と会うことが出来、関連分野の新しい情報を得ることが出来ました。ここでは本来の目的とは関係ないのですが、その短いアトランタ滞在での一コマを思いつくままに綴ってみます。

前々回のオリピックが開催されたこともあって大変広大なアトランタ空港の手荷物 Recheck システムに非常に当惑しながら、空港内シャトル電車の終点近くの Baggage Claim No.3 に辿り着き、成田で預けた荷物を回転テーブルから取り出し、外に出てタクシー乗り場に向かっていると、付近に駐車している普通の車から大柄の黒人が出て来て、Taxi,と私を強引に呼び止めるのです。その時、出発前に奥さんからアメリカではいろいろと注意するようにと言われたことを思い出しながらも、興味半分に Are you really taxi.....? と言うと Sure Sure OK OK.....,と言って名刺みたいなものと許可証みたいなものを私に見せてくれました。そこで、物は試しと DownTown まではいくらかと尋ねると、その黒人は 25ドルと答えたのです。この 25ドルは空港内シャトル電車の中で旅行社の人みたいな日本人との会話で聞き出していたタクシー代と同じでしたので、何となく納得して、次に How much more....?と尋ねると Tax is 5ドル とまたも先ほどの旅行社の人情報と一致しました。情報とはかくも簡単に人を納得、安心させるものかと思い、全くその黒人のタクシードライバーを信用してしまいました。更に、代金は前払いでしたが、そのドライバーは発車前に領収書を書いて私に渡してくれました。このようにタクシーに乗り込む前のやり取りのお陰と、助手席に乗せられたことも手伝って、空港から DownTown までのドライブではその黒人のタクシードライバーといろいろと話をすることが出来ました。

お前は日本人かとか、日本のどこの都市に住んでいるのかなどとおきまりの会話が一通り済んで、話しが

途切れしました。そこで話題を見つけるために、アトランタでは何が一番かと聞かすと、黒人のドライバーはマーチン・ルーサー・キングであると言って、キング牧師は偉かった尊敬していると数回も繰り返して言って、当時のことを話してくれました。また、キング牧師の生家がアトランタ市内にあることも教えてくれました。ケネディー大統領のころからのアメリカの公民権運動に関しては少しは知っていましたが、その真っ只中で公民権運動を経験した人からキング牧師の話の直接聞くことが出来て、何とも考えさせられる貴重な体験をしました。この黒人のドライバーも当時は頑張ったのだろうと思うと、その黒人を尊敬してしまいました。

そのドライバーはもっと喋りたいようでしたが、私の英語聞き取り能力が飽和してきましたので、アトランタで二番は何かと話題を変えると、コカコーラだと言ってくれました。コカコーラに関しては出発前に私が俄か勉強した中にアトランタが発祥地であり、博物館があることを知っていましたので、コカコーラの博物館は何処にあるのかと尋ねると、コカコーラの博物館のそばまで迂回してくれて、あの建物がそれだと言って説明してくれました。アンダーグラウンドのすぐ近くであることも教えてくれました。私のホテル Super8 Hotel はそこから400メートルくらいのところであることも分かりました。次に有名なものは何かと尋ねると、岩山(Stone Mountain)であると言ってくれました。南北戦争の時の南軍のリー将軍等の英雄を岩山にレリーフに彫っているのだそうです。(この岩山の公園では国際会議のバンケットがあり、そこでのレーザー光ショーは”これがアメリカだ”と言わんばかりの迫力のあるものでした。)そうこうしているうちに、タクシーが予約しておいたホテルに着いてしまいましたので、”風と共に去りぬ”についてはその黒人ドライバーに尋ねることは出来ませんでした。

ホテルに着くと、先ほどのアトランタ空港での気分とは比べ物にならないくらい、調子が出てきて、ホテルのフロントでのチェックインは調子良く済ませました。ホテルは国際会議が斡旋してくれたホテルの中で一番安いホテルを予約しておきました。安いだけあって設備は予想通りでありましたが、私が外国で以前に泊まったホテルに比べると良い方でした。室に入ってシャワーを使ってさっぱりした後、奥さんに電話をするためにフロントに下りて行って、日本に電話をしたいと尋ねると隣のバーでカードを買ってくれと言われました。なるほどと思いながら、バーに行って、テレホンカードと言うと、かなり大きいカードが出て来ました。全く予想していなかったものでしたので、How to use....? と尋ねますと、使うものではない Scratch Code を見るものだと

バーの店員が言うのです。全く理解出来ないのです、これは一体なにごとかと店員と押し問答をしていると、バーに入って来た黒人の青年が私が困っているのを見て、説明をしてあげると言ってくれました。

購入したカードのスクラッチ番号のところをコインで剥がして番号を読み取り、公衆電話器でスクラッチ番号をダイヤルし、電話局のテープの声に従って 011-81-.... とダイヤルするのだとその青年は丁寧に教えてくれました。(最近分かったことですが、日本のコンビニストアでも同様のスクラッチカードが日本に滞在している外国人用にあるそうです。日本に滞在している外国人も苦心しているのでしょうか?)しかし、郷に居れば郷に従えます。賢くて、親切な青年だと関心しながら、ダイヤルしてみると聞きなれた声が聞こえてきました。その青年にお礼を言わなければならないと思い、慌てて電話を切ってその青年の方を見ると、その青年は手を振って私から離れて行くのです。兎に角、彼にお礼を言って、今夜一緒に夕食でも.....と言うと、今日は疲れて眠いと言ってエレベーターのドアを閉めてしまいました。取り付く暇もなく、全く無礼なことをしたのかと済まない気分になりました。

先ほどの賢い黒人の青年と食事をする事が出来ればアトランタの最初の夕食は大変快適なものになったに違いないと思いましたが、仕方がないので気を取りなおして有名な Underground Atlanta にでも行って美味しそうなレストランでビフテキでも食べようと思いホテルを出ました。タクシーのドライバーの説明を思い出し、地図を見ると、徒歩で10分程度で行けるかなと思いながら数歩歩くと Hi Dinner! と呼び込みが私を呼び込むのです。今度も呼び込んでいるのは若い黒人の店員です。アトランタに着いてから会話しアメリカ人は黒人だけであるととっさに頭のなかで振り返り、ふらふらとそのレストランに入ってしまった。

そのレストランは目的の Underground のレストランに比べれば大変質素なレストランであると感じました。テーブルが10個位並んでいて、3つのテーブルで食事をしている人がいました。質素な夕食を取っている東洋人らしい人に目で挨拶して、その隣のテーブルについて10ドル程度のビフテキみたいな夕食を注文しました。アトランタでは美味しいビフテキを食うぞという意気込みを思いだして少々後悔しながら、待っていると、品切れであると黒人の店員が言って来ました。そこでこのレストランを出れば良かったのですが、6ドルの魚フライに変更してしまい、またまた後悔しました。これもアトランタの黒人に対しての好印象のせいだと思っていると、隣の東洋人がコンニチワ、、、と声とかけて来ました。一瞬日本人かと思いましたが、中国人だと分かり、

いろいろと話していると同じ国際会議に来ている北京大学の研究者であることが分かりました。そこで私はすぐに彼のテーブルに移りました。彼は東京の大学に2年間在籍していたとのことで、日本のことは良く知っていました。

その研究者と色々と喋っているうちに、注文の夕食がきたので、飲み物にビールをたのむと、ここにはアルコールはないと言いました。すかさずコカコーラと言うとペプシコーラと店員が言うので No! Cocacora! と言うと Here only Pepusi,,,,?!?!とその店員が言うのです。アトランタでペプシを飲むなんて全く何たることか、アトランタはコカコーラの本場ではないのか、と言いましたが、後の祭りでした。アトランタでの最初の飲み物はペプシコーラになってしまいました。しかし、中国の研究者と同じ夕食を食べれたのが何よりであり、研究者同士なので長い時間いろいろと喋ることが出来て大変満足した気分になってしまいました。もう少し議論したかったのですがホテルに帰って休むと言うので私もホテルに帰ることにしました。UnderGround に繰り出す意気込みはすっかりなくなってしまって、アトランタの最初の夜は静かに寝てしまいました。

さて、第一日目の朝のことです。食堂に降りて行くと予ねてから知り合いのシアトルの研究者が食事をしているではありませんか！ なーんだ彼も私と同じホテルに泊まるなんて物理屋は矢張り貧乏なんだなと思いつつながら、挨拶をしに近づいていくと、Congratulation Nobel Prize....?!?! と思いきやよめことを言いつつ私を見ますので、驚いていると、先ほどのテレビニュースで Tsukuba の Hirakawa or Shirakawa という人がノーベル賞を受賞したと教えてくれました。どうも化学の分野であるらしいと言うことは彼も分かったらしいのですが、詳しくは Hirakawa or Shirakawa がどのような先生か分からないまま、朝食後二人で CNN センターのそばを通りぬけて国際会議の会場に向かいました。

そして、Tsukuba の Hirakawa or Shirakawa 先生が白川先生であることが分かり、先生の研究業績を勉強したのは10月16日にアトランタから帰って来てからのことでした。