

SO-SO 創窓

「モノづくり」と「研究と創造」

館報
平成13年12月発行

Vol.25

21世紀の創造者

【バイオエレクトロニクスの第一人者に聞く】

軽部 征夫氏

これからのモノづくりは、いろんな情報や知識を
新しい知恵に変えることから始まります。

展示物ウォッチング

クルマの進歩って、人と社会に調和するためなんだよね。

キミもおいでよ、モノづくりランド

時代に輝く匠の技

大上 至氏

知ってるかい？コンピュータもかなわない
人の手によるクルマづくりの技術。



トヨタグループ
産業技術記念館

【バイオエレクトロニクスの第一人者に聞く】

これからモノづくりは、
いろんな情報や知識を
新しい知恵に変えることから始まります。

21世紀を豊かにする技術として、世界中から注目されている
バイオテクノロジー。

その世界的権威の軽部先生に、オリジナリティのある
モノづくりや発明についていろいろお話をうかがいました。

かるべ いさお
軽部征夫さん

東京大学 国際産学共同開発センター長

1942年、東京都生まれ。東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。88年4月、東京大学先端科学技術研究センター教授。99年4月、東京大学国際産学共同研究センター長に就任。バイオエレクトロニクスの第一人者であり、バイオセンサーの世界的権威。現在、生物工学、環境工学へと研究領域を広げ、創造性に富んだ研究成果を次々と発表。「クローンは悪魔の科学か」「120歳まで若さを保つ法」など著書多数。

日本には独創性が無いといわれますが、教育に問題があったのかもしれません。

日本は明治以後、西洋に追いつけ・追いつけてやってきました。モノづくりもそうですが、学校教育も知識の吸収に力をいれました。いわゆる詰め込み教育ですね。これはこれで、追いつくまでは効果がありました。しかし追いついてみると、もうマネをする目標がない。これからは、自分で新しいモノを創りだしていくかなければならない。そうなるとこれまでの教育では、オリジナリティや独創性が生まれづらい。さて、困った。これが21世紀を迎えた日本の、現在の状況だと思います。そこで、オリジナリティや独創性に富んだ創造力を養うためには、どうしたらいいか。私の体験を通じてお話ししてみましょう。



私の独創性は、
エンジニア・マインドから
始まりました。

今から30年以上も前のこと。研究室に入った時私の先生は、ことあるごとにこう言いました。エンジニアはエンジニア・マインド、常に新しいものを創る心を持て。工学の研究は実学、世の中の役に立つことが大切。それにはオリジナリティ、独創性がなければ意味がない。しかし世の中には、同じ研究をしてる者が3人はいる。研究に独創性があったら、すぐ特許を取りなさいと。

そんな環境ですから、研究はとてもユニーク。ある時先生は、生物を使ってパッティーラを作れと言う。確かに生物は食物を食べて、それをエネルギーに変える。これを利用すれば燃料電池ができる。これは世界で最初の研究。と喜んでいたら、同じ研究をアメリカのNASAもやっていた。

がっかりしていると、今度はウインナーソーセージの皮を電気的に作れと。ウインナーソーセージの皮は羊の腸から作ります。腸の成分は、コラーゲンというタンパク質。コラーゲンのチューブを作る方法はすでにありました。膜に穴が開いて使いものにならない。そこで、穴の開かない研究に没頭。

諦めかけたときヒントになったのが、当時クルマの塗装にトヨタも採用していた電着塗装に関する本。そこに書かれていた界面活性剤の働き。これを使えば成功するとのひらめき。見事に穴が開かないチューブができました。これが世界で初めての特許となった、私の発明による「電着法」と呼ばれるものです。

これからは一つの分野に とらわれていては、 独創的な発明やモノづくりは できません。

その後、私はアメリカの大学で基礎医学を学び帰国。今度はモノを測定するセンサーの研究をすることになりました。何かオリジナリティのある仕事をと考えていた私は、大学の近くの汚れた川に着目。もし何らかの方法で汚染の度合いが表示できたら、付近の人はゴミを捨てなくなるだろう。

当時、汚れの度合いはBOD(生物化学的酸素要求量)という数値で表しましたが、これには何日も時間がかかる。速く測る装置はまだ世界のどこにもない。この事実が私を駆り立てました。そこでひらめいたのが、微生物を使ったセンサー。問題は、微生物を生かしたまま、どうやってセンサーに取り付けるかです。私はコラーゲンの膜に閉じこめることを思いつき、その道の専門家に相談。答えは、死ぬに決まっているでした。専門家の常識ではそうだが、やってみて得られた答えではない。自分の目で確かめてみよう。アイデアを加えながら実験していくうちに、膜の中でも微生物を生かしておく方法を発見。こうして、世界で初めてのBODセンサーが誕生。

この成功は、私が生物、医学、エレクトロニクスに精通し、これを活用できたからでしょう。これからモノづくりや発明は、一つの分野にとらわれず、いろんな分野を結びつける。分野と分野の間からアイデアを見つけだす。そんな柔らかな姿勢が必要だと思います。

知識や情報を知恵にすることから、
アイデアやオリジナリティが
生まれます。

例えば、あなたが新聞を読んだとします。そこに興味を引く記事がある。覚えておきたいから線を引く。分からぬ部分は調べる。もうそれだけで、情報や知識を加工したことになる。そうすれば、何か必要なときに記憶からピックアップできる。その使い方によっては、あなた自身のアイデアになり、オリジナリティになります。つまり興味を持つ。理解する。それを使おうとする。知識や情報が知恵になるとは、そういうことです。あの発明王・エジソンが百科事典をまるまる頭の中に入っていたのもそういった理由からだと思います。

また多くのノーベル賞学者は、アイデアは非常識と非常識の組み合わせから生まれると言っています。あの白川博士は、プラスチックに電気を通すという非常識にチャレンジ。見事に成功したことは典型的な例と言えます。ともかくあなたも、まず知識を知恵に変えることを始めてみませんか。

**若い人たちよ。
一つは自分の得意を身につけよう。**

今の日本は、これから時代に大切な創造性や独創性が欠けていると言われています。私は大学の入学式などで、こうエールを送っています。君たちは大学に入れて満足していることだろう。でも、人と同じ知識を詰め込むだけでは意味がない。自分の得意分野を今のうちに探せ。モノづくりが好きなのか、コンピューターなのか、生物に興味があるのか。とにかく何か自分の得意を身につけ、それを伸ばし磨いてほしい。新しい自分をつくることによって、人とは違う独創性や個性が芽生えてくる。

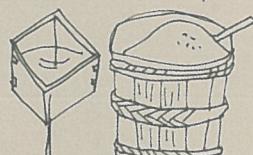
これからは、そういう人間が世界に通用する。若い人たちよ、ぜひ頑張って独創性にあふれた日本にしてください。

ワンポイント解説

バイオテクノロジーって、
な～に？

バイオとは生物の意味。テクノロジーは技術。つまり、生物を利用する技術のことです。バイオテクノロジーというと難しそうに思いますが、私たちの身のまわりに、これを利用したものは古くからあったんです。あの味噌や醤油やお酒がそう。これらは、微生物を利用して、発酵させてつくったもの。そう、日本は昔からバイオテクノロジー先進国だったのです。現在では、バイオセンサーや遺伝子組み替えなど、最先端の高度な技術になっています。

BIO TECHNOLOGY?



クルマの進歩って、人と社会に調和するためなんだよね。

私たちの生活をより豊かで快適に。

「Drive Your Dreams」を実現するクルマの技術をご覧ください。

例えばハイブリッドカー
「プリウス」。
地球環境を大切にしようと
生まれたんだ。

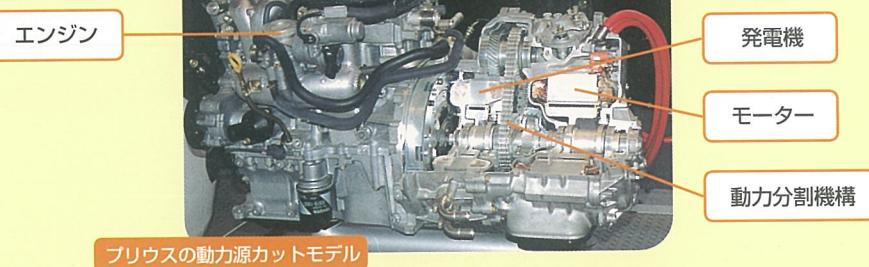
地球の環境によりやさしく。今から4年前の1997年に、そんな願いから1台のクルマが誕生しました。その名はプリウス。エンジンとモーターの2つで走るハイブリッドカーです。電気とガソリンを上手に使って走るので、とても人と環境にやさしい。それまでのクルマと比べて、なんと燃費を2倍にアップし、地球温暖化の原因となるCO₂の排出量を約半分にしたのです。もちろん、クルマの楽しさと便利さはそのままです。このプリウスはいまや、地球の未来を考えるクルマとして、日本だけでなくアメリカでもヨーロッパでも歓迎され、とても人気を集めています。

例えばクルマの夢をかなえた
「セルシオ」。
世界が認める高級車として
生まれたんだ。

それまで、高級車といえばアメリカやヨーロッパのクルマ。世界中の誰もがそう思っていました。そこに1989年、日本のクルマが加わりました。高級車としての技術の粋を尽くしたセルシオが誕生したのです。

その風格のあるスタイル、ゆったりとくつろげる室内、静かで快適な走り、すぐれた安全性能。どれ一つとっても国際品質をクリアした出来映えと、国内だけでなく世界の人たちから称賛されました。

セルシオの登場によって、ついに日本は世界に誇れる高級車を持ったのです。日本の自動車があらゆる分野で世界の技術に肩を並べた瞬間と言えるでしょう。





クルマは
運転のしやすさ、
室内の快適さにも
努力をしてきました。

クルマは、ドライバーが快適に、思
うままに運転できることが大切です。

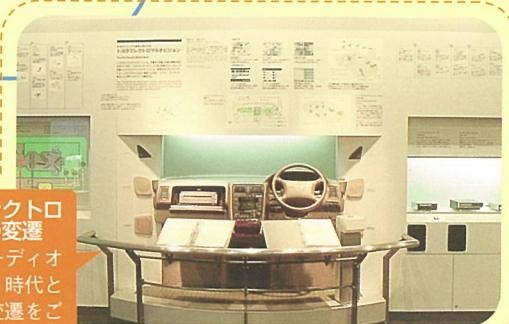
ハンドルやアクセルなどの操作
に、クルマが素早く反応しなければ
なりません。また快適で安全である
ためには、エンジンやブレーキ、サス
ペンションが確実にコントロールでき
ることが必要です。これを実現するた
めの技術は年々よくなり、今ではあら
ゆるところに**エレクトロニクス技術**
が使われています。

さらにクルマは乗る人全員にとって、
より快適な空間であるために、**シ
ートやオーディオやエアコン**なども、
驚くほど性能がよくなっています。
そういういたクルマの姿を一つ一つお確
かめください。



NVH低減技術の変遷
車の乗り心地は、Noise(騒音)、
Vibration(振動)、Harshness(ごつ
ごつ感)が大きく影響します。快
適な車を追求したNVH低減技
術の変遷をご紹介。

**カーエアコンのあゆみ・トヨタエレクトロ
マルチビジョン・車載オーディオの変遷**
車の車内を快適にする空調設備もオーディオ
も、さらに多様な情報の表示装置も、時代と
ともに大きく進化。これらの技術の変遷をご
覧ください。



最近耳にする“ハイブリッド”ってな～に？

クルマの動力源は、普通はエンジンだけ
です。ところがハイブリッドカーは、エン
ジンと電気モーターの2種類の動力源
を持っています。そして、この2つのパ
ワーを上手に組み合わせて一番効率よく
走るのです。だから、ガソリンの使用量、
排出するCO₂は今までの車の約半分。発進
するときは、バッテリーでモーターを回
して。普通に走るときは、エンジンとモ
ーターを一番効率がよいように使い分け
て。加速するときは、通常走行に加えて
バッテリーからの電力をモーターにプラ

スしてパワーアップ。減速や制動する
ときは、ブレーキを踏んだりアクセルをゆ
るめると、モーターが発電機となり自動
的にバッテリーに充電。そして停車する
ときは、自動的にエンジンが止まり、ム
ダな燃料を使わずCO₂も排出しません。ガ
ソリンと電気を使って上手に走る。この
地球環境にやさしいハイブリッドシス
テムを、トヨタは現在、異なる3つの方
式でプリウス、エスティマ、クラウンの3車
種に採用しています。



産業技術記念館は年中楽しいイベント 目白押し!

自分の頭で考えて、自分の手で作り出す。子どもたちの好奇心、応援します。



母の日・父の日イベント

みんなでおいでよ! わくわく工房

見る見るフェルトのカタマリが
固くしまって一枚の布に。手作
りの小物入れは父の日のプレゼ
ントにぴったり。



- ネックレスやストラップ
- 小物入れ



科学のびっくり箱! なぜなにレクチャー

僕の作った車が一番衝突に強か
った。ボディのあの工夫が効い
たんだ。半日かかって疲れたけ
ど、「ヤッター!」って感じさ。

- 手作り電池
- 安全なボディの仕組
- ホバークラフト
- 模型飛行機



飛行機は
どうして
とぶのかな?



夏休み モノづくり ワークショップ

「初めてミシンを使ったよ。まっすぐ縫うのにキンチョーしたー!」「マンリキっていう道具、すごく力が強いんだ。」「ていねいに、ていねいに絞って、何回も染料について、私だけの布ができる。」

- ガリガリとんぼ
- ミニコンロッドのキーホルダー
- 模型飛行機
- デニムのポシェット
- メカボックス
- 有松・鳴海絞りのエコバック



わくわく!!

ドキドキ

モノづくり カルチャーセミナー

初めて見た車のエンジン。お父さんと二人で、分解して組み立てた。たくさんの部品で困ったけど、やっぱり頼りになるのはお父さんだ。エンジンがかかったときは、二人で飛び上がって喜んじゃった。



おとうさん!
鬼いきて
回して!



豊田喜一郎没後50周年特別企画「夢は時空を超えて」

トヨタコレクション展

●10月16日(火)~12月2日(日)
協力: 国立科学博物館

トヨタ自動車の創業者 豊田喜一郎の没後50周年を記念して贈る「トヨタコレクション展」。日本のモノづくりの源流をテーマに江戸時代までさかのぼり、近代日本を支える力となった科学技術の資料を展示してご紹介しました。



知ってるかい? コンピュータもかなわない 人の手によるクルマづくりの技術。

今やハイテク満載の新型車にも人の手仕事が生きている。
例えばデザイン。もちろんコンピュータが使われているけど、

人に心地いいラインは今も手作りで再現される。

今回はその「人の手」による仕事の繊細さが最も活かされる技術の現場

トヨタ自動車デザイン部モデルクリエイト室で活躍される大上さんにお話を聞きました。

新しいクルマづくりは、デザイナーの描いたアイデアスケッチをもとに、まず実物大のモデルを作り、今度は具体的なデザインのモデルを作る。そしてさらに細かなデザインのモデルを作っていく。こうやって、何回もトライして製品に仕上げていくのだ。

ボディ全体はクレー(粘土)で、グリルやランプといったアクセサリー、ドアトリム・インパネなどシート以外のインテリア部分は主に木で作る。モデルクリエイト室の木型モデルは、この中でクレーモデル以外の部品製作を担当している。

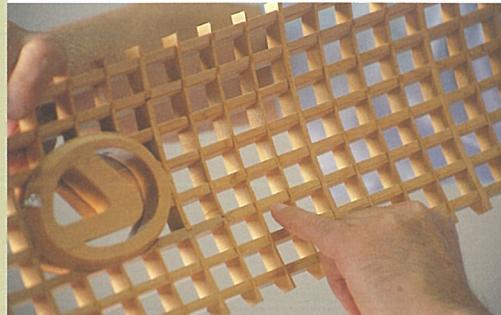
モデラーは感性と技術で、 デザイナーの要求を確実に カタチにする。

クルマのデザインをカタチにする作業はデザイナーのラフなアイデアスケッチからイメージを確実に読みとることから始まる。

そして段取りを考えて製作にあたる。例えばクルマのフロントに取り付けるグリル。木で形を作り、メッキテープを貼って本物の雰囲気を出す。横のバーは一本一本平行ではない。微妙にバランスが違い、しかも角度がついている。実際にクルマにつけたとき、目線の位置でいちばん美しく見えるよう計算してあるのだ。この複雑な作業はすべて手仕事。まさに、熟練の技といえる。

「私達の仕事は、デザイナーの考えていることを立体的に表現すること。ですからデザイナーの要求に、どんなに難しくてもNOとは決して言いません」と、チーフエキスパートの大上さんは胸を張られた。

グリルの木製モデル
横のバーは一本一本微妙にバランスが違う。



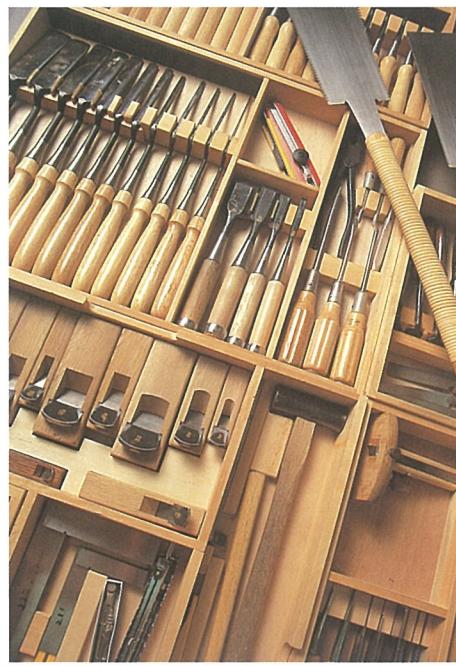
ハイテク時代でも、 美しいモノを作りだすのは人なんだ。

いま、デザインはコンピュータ利用に移りつつある。CADで図面化し、バーチャル技術を使ってデザインする。しかし「コンピュータを使って早く精度の高い造形ができるけど、それが本当にベストな形かというと、そうではないんですね」と大上さん。「美しいデザイン、美しい面や線というのは、図面には表せない人間の感性です。やはりデザイナーとモデラーが、触って気持ちいいとか目で見て美しいとか、实物を確かめて作り上げていかないと」と、きっぱり話された。確かにその通り。美しさは人間が感じるものなんだから。

※コンピュータの援助を得て、高速、高精度な設計を効率的に行う技術。



グリルの木製モデル
横にあるのは木型にメッキテープを貼って質感を出したもの。
グリルなどのアクセサリー、インテリアは木で、ボディ全体はクレー(粘土)で作る。



モデラーの仕道具
小さなカーブを出すカンナなど、必要な道具は自分で作る。

トヨタ自動車デザイン部モデルクリエイト室
チーフエキスパート
おおうえ いたる
大上 至さん



そうなんだ。
風って、空気が動く力なんだ。



「テクノランド」で、 空気の力を 体感してみよう！

風に向かって立て



台風のときに、大木を倒したり屋根の瓦を吹き飛ばしたりするのは、じつは空気なんだ。硬くも強くもなさそうな空気だけれど、これが動くとすごい大きな力になるんだ。

この空気の流れに押し流されないようにする力が「空気抵抗力」。テクノランドの「風に向かって立て」の装置で、風の速さや空気抵抗を体感しよう。最高風速は、台風の強風域とほとんど同じ。「台風の風って、こんなに強いのか」って、きっとびっくりするよ。

体感室の隣の部屋で起こされた風は、トンネルを通ってノズルから吹き出す。



「空気抵抗力」は、
クルマや飛行機のデザインにも
関係があるんだ。

クルマも飛行機も風に向かうと、人間と同じように進みにくいんだ。だから、できるだけ空気抵抗力の小さい形やデザインにする必要がある。それで風洞(ふうどう)といって、人工的に風の流れを加減できるようにしたトンネル型の実験装置で、モノの空気抵抗力や空気の流れ方を調べ、クルマや飛行機のデザインにいかすんだ。そうすると速く走ったり飛んだりするだけでなく、燃料も節約できるわけ。

「風に向かって立て」の仕組みは、この実験装置とほぼ同じ。キミもいろんなポーズを取って、どんなポーズが空気抵抗力が小さいか試してごらんよ。



テクノランド 「力の伝達」「力の作用」「力の変化」「エレクトロニクスと制御」「構造」といった機械の原理や機構を、ゲームや実験、工作などによって遊びながら楽しく体験できるのがテクノランドだよ。

イベント情報

●豊田喜一郎 没後50周年特別企画「ものつくりの創世」----- 2002年3月

●科学技術週間イベント ----- 4月

●科学のびっくり箱！なぜなにレクチャー ----- 6月



開館時間・休館日

- ◆9:30~17:00 (入館は16:30まで)
- ◆レストラン「Brick Age」は21:00まで営業
- ◆月曜日（休日の場合は翌日）◆年末年始

入館料

- ◆大人（大学生含む）500円
- ◆中高生300円◆小学生200円

* 団体割引 30名以上は1割引、100名以上は2割引
* 学校行事での来館では学生は半額、先生は無料
* 身体障害者および65歳以上の方は無料

Vol.25 発行日/平成13年12月21日 発行者/産業技術記念館



トヨタグループ
産業技術記念館

〒451-0051

名古屋市西区則武新町4丁目1番35号
TEL052-551-6115 FAX052-551-6199

ホームページアドレス <http://www.temit.org>

交通

◆名鉄「栄生駅」下車、徒歩3分◆地下鉄「龜島駅」下車、徒歩10分◆市バス／名古屋バスターミナルレモンホーム10番のりば「名古屋駅行（循環）」「産業技術記念館」下車、徒歩3分
◆タクシー／名古屋駅から5分

