

# Focus

トヨタ紡織を支える Passion

014

特集  
Focus

## Dora Tauzin(ドラ・トーザン)氏

国際ジャーナリスト、エッセイスト  
ソルボンヌ大学卒、パリ政治学院 (Institut d'Etudes Politiques de Paris Sciences-Po) 成績優秀者の認定を受けて卒業。5カ国語を話す国際人。国連広報部勤務後、NHKテレビ「フランス語会話」への出演がきっかけで日本に住むようになる。慶応義塾大学講師などを経て、現在、東京日仏学院、アカデミー・デュ・ヴァンなどで講師を務めながら、日本とフランスの架け橋として、新聞、雑誌への執筆や、講演など各方面で活躍中。朝日新聞にて「Doraのドラ猫ボンジュール」、東京新聞にて「本音のコラム」連載。著書に、『願いを叶えるDoraのドラ猫』、『パリジェンヌ流おしゃれな自分革命』、『ドラがみつけた外国人の東京スタイル』など多数。文化庁より長官表彰(文化発信部門)。  
<http://www.doratauzin.net/>

## 特集- 1

### “カイゼン”にかける情熱に、クラフツマンシップをみた

日本とフランスの架け橋として活躍するフランス人ジャーナリスト、ドラ・トーザンさんが、トヨタ紡織のモノづくり現場を変革し続ける“カイゼン”を体験し、レポートします。

日本の産業界でよく使われている言葉で気になっているものがあります。一つは製造を意味する“モノづくり”。工房や町工場でもない大企業が、高い生産性を追求して高品質の製品をつくり出しているにもかかわらず、“モノづくり”という温もりのある言葉を使っています。

もう一つはトヨタグループ企業の“カイゼン”という言葉。生産現場で働く人のミッションの一つが、安価でよいものをつくり“カイゼン”を継続することであるといいます。それは生産技術的な“改善”を意味するだけでなく、働き方・考え方でもあると。ではいったい、どういうことなんだろう？ と考えながら私はトヨタ紡織の猿投工場(第5工場)へ足を踏み入れました。

\*この取材は、2010年5月14日に行われました。

# The Kaizen story



## シートアSEMBリーのモデルラインはアイデアの宝庫



360度自由に動かせるホブリンガーを使った作業

私を案内してくれたのは、今枝さん、大山さん、野口さんの3人。まずは、シートアSEMBリーラインの特徴を紹介してくれました。ポイントは、「モデル切り替え、量変動にタイムリーに対応できる」「世界ナンバーワン品質を目指している」「絶え間なく“カイゼン”を実施している」の3点。

10年以上も前から理想的な生産ラインづくりに取り組んできて以来“カイゼン”に“カイゼン”を重ねて、よりシンプルな工程、コンパクトなライン、ムダな部品・在庫を持たないスリムなラインまわりを実現してきたそうです。2003年にはベストラインとして社内で高く評価され、そのコンセプトは国内外の工場へ展開されたといいます。

工場で最初に目にとまったのは、部品がシートに“成長していく”様子が見えるベルトコンベアの流れ。その前で働く人たちの動きはとてもスムーズで、見ているもなんのストレスも感じさせないスマートさがありました。「以前は作業者が背後の棚から部品を取り出し組みつけていましたが、振り返る動作の負担



をなくすとともに、似た部品を取り出すときの間違いをなくすために今の配置に改善してきました」と今枝さん。部品棚に代わり、シート1脚分のさまざまな部品の入った箱がコンベアを流れていきます。まるでお弁当箱に行儀よく詰められた料理さながらに、ハンドメイドで、収納するための工夫が盛り込まれています。次に私が注目したのは、シートカバーを止めるホブリンガーという巨大なステーブラです。初期のものは上下に動かせる。次世代のものは上下左右に動かせる。さらに“カイゼン”されたタイプでは、360度自由に動かせるつくりになっていました。

でも一番私の心をつかんだのは、クリップを使う分だけ空気で送り出す装置を見たとき。ホースの中を踊りながら飛んでいく動きのおもしろさとアイデアにすっかり魅了されてしまいました。つくったのは、今もお少年のような遊び心を持った人たちなのでしょうね。



ホースの中を通過して、使う分だけのクリップが空気圧で送り出されていく

## “カイゼン”は、きっと楽しい

一方野口さんは、さらに納得できる“カイゼン”を紹介してくれました。それが山型治具です。ベルトコンベアの上を流れるクルマのシート座部の裏面作業が、簡単にできる作業台のことです。シート一脚といっても重いので、動かすのは男性でも大変です。しかし山型治具を使うとシートを倒すのに大きな力はいりません。「忙しくても体に負担はかからなくなりました」とは、この“カイゼン”の前と後を知っている社員の言葉です。優雅でなめらかな動きは、製品に無理な力をかけないので、汚れや傷といった

品質上の不具合を未然に防ぐことができ、品質・生産性向上に貢献していることがわかります。

実は、このような事例がほかにも数多くあるのです。では、誰が“カイゼン”のアイデアを生み、誰が具体化するのでしょうか。ここにあるものは最先端の産業ロボットではないけれども、ユニークで、働く人に喜ばれるものばかりです。「ここで働くすべての人は毎日“カイゼン”を考えています。また上司部下に関わらず、向上したい、向上させよう、という職場の風土とそれを支える

しくみがあるから、アイデアが生まれてくるのです」と大山さんはいいます。

毎日の仕事をしながら、どうすればよくなるのか、何ができるのか、と考えながら仕事に取り組む。こんなツールがあれば効率が上がるのでは、と思えば既製品を購入しないで、遊休設備や機器を使ってアイデアに満ちたツールをつくってしまう。話を聞いていると、「なるほど、これはきっと楽しいことなのだ」と思いました。「義務ではなく、やりがいであり、自己表現でもあるのだ」とも。大山さんに、フランス人が夢中になって日曜大工を楽しむ姿が重なりました。



シート座部の裏面作業が簡単にできる山型治具

016

特集  
Focus

## 働く人にやさしいラインは競争力を高める

私はどんな職場でも人間が一番大切であり、人の才能やパワーを活かすことが大切だと思っています。ここでは、クルマに乗る人のための大切なシートをつくっている、という高い意識を持っていること。そして、働く人にとってよい環境にしようと努力している様子に、アットホームなあたたかさを感じました。これが本当の「<sup>ビアン・ネートル</sup>Bien-être」(「しあわせ」「満足」の意味)



だと思います。工場自体が、自然にアイデアが芽吹く土壌となっているのですね。

“カイゼン”は生産効率をあげ、利益を生みます。それは当然ですが、私は働く人が仕事の楽しみと意義を実感できるためにも、“カイゼン”が継続されていると感じました。働きやすい職場環境は、安全性を高めるだけでなく、製品の品質も高めます。大量生産ではあっても、一点の製品をつくるために気持ちを込め、働く人みんなが向上することを目指している。だから製造を“モノづくり”と表現する気持ちがよくわかりました。

この工場のカイゼン事例は、すでに海外の工場にも展開されているそうです。それぞれの国や地域の文化や国民性は違うので、まったく同じように展開しているのかわかりませんが、「働く人を大切に、育てることで“カイゼン”という企業風土・企業文化を育み、モノづくりのレベルを高めていく」という考え方は、フランス人の私にとっても合理的であり、共感できます。

これからも、さらに高い目標に向けて挑戦していくのだと思います。この工場の1年後の姿を見たい。そんなことを考えながら、猿投を後にしました。

## ドラ・トーザンさんをお迎えして

フランスと日本で活躍するドラ・トーザンさんをお迎えして、トヨタ紡織グループを代表する生産ラインをご案内しました。私たちが普段、当たり前のように使っている言葉である“モノづくり”や“カイゼン”に、深い関心を寄せていただけたことがありがたいと思いました。

そして、それは“ヒトづくり”にもつながっているということも理解いただけたと思っています。

私たちの生産ラインづくりは生産現場だけでできるものではなく、開発部門と一体となって進めています。今回ドラさんには生産現場を見ていただきましたが、生産システム全体にわたる大きな“カイゼン”については、また改めてご紹介できれば幸いです。



猿投第2製造部  
部長  
今枝 務  
Tsutomu Imaeda



猿投第2製造部  
猿投第2技術員室 室長  
大山 浩伸  
Hironobu Ohyama



猿投第2製造部  
猿投シート製造室 室長  
野口 秋彦  
Akihiko Noguchi

### 猿投工場概要

操業開始:1967年 土地面積:315,800㎡ 建屋面積:105,000㎡  
従業員数:3,459人(2010年5月1日現在)  
生産台数:シート2,259台/日(2010年5月)

# 特集-2

## 内装部品のオール植物化を目指す トヨタ紡織の環境技術。



トヨタ紡織グループでは、“低炭素社会の実現を目指すトヨタ紡織のモノづくり”に、「軽量化」「コンパクト化」「省資源化」「植物由来材料」「省エネ生産工程」の5つの視点で取り組んでいます。今回はそのなかの「植物由来材料」の取り組みについてご紹介します。



### 車室内表面積の約60%のエコプラスチック化に寄与

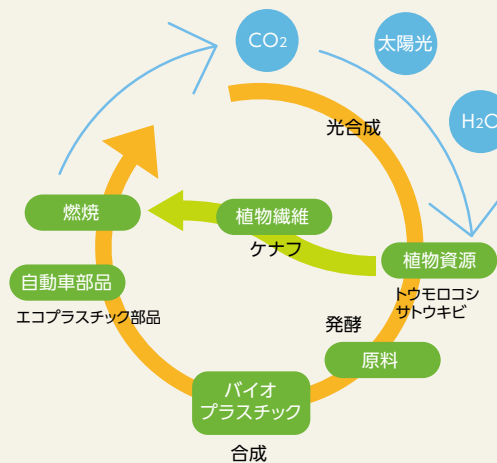
トヨタ紡織は、省資源とカーボンニュートラル\*1実現の観点から、1990年代後半より植物由来材料を自動車内装部品に採用する研究を始めました。

まず、成長が早くCO<sub>2</sub>の吸収能力が高い一年草『ケナフ』に着目し、ケナフと石油由来樹脂PP(ポリプロピレン)からなるケナフ基材を2000年にドアトリムとして製品化しました。このケナフ基材はインドネシアでケナフ種子開発から、栽培、ボード生産までを一貫して行っています。またケナフ基材に使用するPPを植物由来樹脂のポリ乳酸に置き換え、より環境に優しい100%植物由来のバイオプラスチック製基材を開発し、スペアタイヤカバーやドアトリムに製品化しました。シートクッションパッドへは、植物『トウモロコシ』の種子から取れた油(ひまし油)を原料に使用しています。

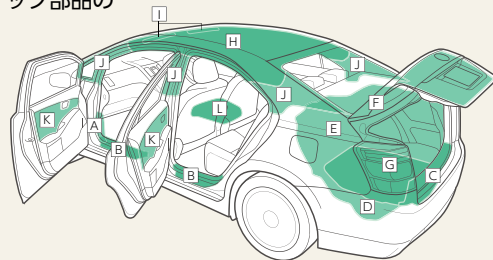
2009年12月にトヨタ自動車が発売したハイブリッドセダン「SAI」には、トヨタ紡織が開発に参画した植物由来材料を用いたエコプラスチック\*2が随所に採用されており、車室内の表面積の約60%がエコプラスチック化されています。

トヨタ紡織は、今後も自動車用内装部品のオール植物化を目指し、技術開発を進めていきます。

カーボンニュートラルのしくみ



エコプラスチック部品の使用部分



\*1 ライフサイクルの中でCO<sub>2</sub>の増減がゼロなこと。植物は光合成により大気からCO<sub>2</sub>を吸収し成長しているため、植物を原料としてつくられたプラスチックを焼却してもライフサイクルの中では大気中のCO<sub>2</sub>を増加させないという考え方。  
\*2 トヨタ自動車株式会社が自動車用に開発した、一般的なバイオプラスチックに比べ耐熱性、耐衝撃性などを向上させた植物由来成分を含むプラスチックの総称。

\*3 トヨタ自動車株式会社、東レ株式会社と共同開発  
\*4 トヨタ自動車株式会社、東レ株式会社と共同開発  
\*5 トヨタ自動車株式会社と住友化学株式会社が開発  
\*6 トヨタ自動車株式会社と東レ株式会社が開発  
\*7 トヨタ自動車株式会社、三井化学株式会社が共同開発

	原料		開発・採用部品	
	植物系	石油系		使用部位
エコプラスチック製表皮材*3	植物由来 ポリエステル	PET (ポリエチレンテレフタレート)	H: 天井 I: サンバイザー J: ピラーガーニッシュ(フロント・センター・リヤ)	表皮(繊維部分)
エコプラスチック製基材*4	ケナフ繊維、 ポリ乳酸	—	K: ドアトリムオーナメント(フロント・リヤ)	基材
エコプラスチック製射出材*5	ポリ乳酸	PP(ポリプロピレン)	A: カウルサイドトリム B: ドアスカッププレート C: フィニッシュプレート G: ツールボックス	全体
エコプラスチック製表皮材(不織布)*6	ポリ乳酸	PET (ポリエチレンテレフタレート)	D: トランクマット E: トランクトリム(フロント・サイド) F: トランクドアトリム	不織布表皮 (繊維部分)
エコプラスチック製フォーム材*7	ひまし油由来 ポリオール	ポリオール、 イソシアネート(架橋剤)	L: 運転席クッションパッド	クッションパッド

# 低炭素社会の実現を目指す モノづくりの「5つの視点」

## 軽量化



徹底的な設計構造の見直し、アルミから樹脂などへの材料置き換え。

## コンパクト化



クルマ全体、移動空間全体を考えたクルマのコンパクト化。

## 省資源化



コンパクトで省エネルギーなラインづくり、材料のムダをなくす“歩留まり”の向上。

## 植物由来材料



カーボンニュートラルの実現に向けた植物材料を採用した内装部品の開発。

## 省エネ生産工程



省エネルギー、省資源への取り組み、自然エネルギーを活用した次世代の工場づくり。

### エコプラスチック製表皮材

植物由来ポリエステルと、従来の石油由来PET（ポリエチレンテレフタレート）からなる特殊構造糸を用い、最適な構造設計、加工技術を確認することで、内装部品に必要とされる品質を実現しました。植物由来ポリエステルを用いたエコプラスチック製表皮材の量産車内装部品への活用は世界初です。

天井表皮には、耐熱性、耐光性、耐磨耗性などの高い品質が求められます。そのため、生産工程では材料の特性をそこなわないよう、適切な温度条件を設定しました。また、共同開発先に表皮の編み方や生産方式を提案しながら、最適な編み組織構造を開発し、目標とする品質をクリアすることができました。

繊維技術部 室長  
安達 久徳  
Hisanori Andatsu



### エコプラスチック製基材

CO<sub>2</sub>の吸収能力が高いケナフの繊維とポリ乳酸を混合した基材を活用し、植物由来100%のドアトリムオーナメント基材を開発しました。原料配合と成形条件を最適化させる独自の技術を確認することで、自動車部品に要求される高い耐熱性、耐衝撃性を実現しました。

ポリ乳酸の耐熱温度は70℃程度しかなく、自動車内装材料に要求される耐熱性能を保持することはできませんでした。ポリ乳酸には、分子構造を規則正しく配列させる『結晶化』を行うことで、耐熱温度が向上する特性があります。しかし結晶化を行うには基材を成形加工する際、金型の中で長時間保持しなければならず、大幅に生産性が低下します。そこで、結晶化時間を短縮する高速結晶化技術を開発し、従来製品と同等の生産性で高い耐熱性能を有するエコプラスチック製基材をつくることができました。

バイオ技術開発部 室長  
渡辺 茂樹  
Shigeki Watanabe

バイオ技術開発部  
上田 泰弘  
Yasuhiro Ueda



量産化にあたり試作品で各種の評価を行い、製品形状の図面作成段階では、つくり込みの検討を繰り返しました。製品形状の決定後も、実際にモノをつくって初めて気づく問題点も多々あり、あらゆる要因の解明に力を注ぎました。高温多湿の中での評価や試験など、品質の立証には時間がかかりましたが、お客さまに喜んでいただける製品のつくり込みに携わることができました。

材料技術開発部  
関本 禎高  
Sadataka Sekimoto

材料技術開発部 グループ長  
森 宣男  
Nobuo Mori



# 特集-2

## 内装部品のオール植物化を目指す トヨタ紡織の環境技術。

019

### エコプラスチック製射出材・表皮材(不織布)

#### ●射出材

PP(ポリプロピレン)の一部をポリ乳酸に置き換えた射出材を活用し、スカッフプレートなどの内装部品を開発しました。金型設計、製品形状、成形条件など独自の技術を駆使し、さまざまな要件を確立することで従来品と同等の性能・品質を確保しました。

#### ●表皮材(不織布)

PET(ポリエチレンテレフタレート)の一部をポリ乳酸に置き換えた射出材を活用し、ラゲージ廻り(ラゲージトリム)を開発しました。エコプラスチックに最適な製品工法、製品形状、成形条件を確立することで、従来品と同等の性能・品質・風合いを確保しました。



エコプラスチック製表皮材を活用したラゲージルーム



エコプラスチック製射出材を活用した内装部品

従来の表皮材は、基材と表皮を張り合わせて加熱した後でプレス成形します。エコプラスチック表皮材は、繊維の融点が低いため、その工法では成形し難いことが判明しました。そこで新たに基材加熱後に表皮を張り合わせる「後張り工法」を開発し、従来と変わらぬ性能、風合いを出すことに成功しました。また、エコプラスチック製射出剤は、従来のものより流動性が低いため、型の構造そのものから新しく開発しました。



材料技術開発部 グループ長  
高橋 憲一  
Kenichi Takahashi

### エコプラスチック製フォーム材

クッション部分に使用されるポリウレタンの主原料である石油由来のポリオールの一部を、非可食性の「ひまし油」の成分に置き換え混合しました。

「ひまし油」を分子レベルでポリオールに近い構造へと変性させる技術を用いて、自動車用シートに要求される反発弾性、耐久性を実現しました。



植物由来材料を用いた自動車用クッション



◀トウダイグサ科の植物「トウゴマ」の種子をひまし油といい、ひまし油をとる。世界の熱帯・温帯地帯で油脂植物として広く栽培されている。



◀トウゴマの種子「ひまし」

バイオポリオールの含有量率を高めると、弾性が低下します。そこで、従来のシートクッションに求められる弾力性や耐久性をそこなうことがない、バイオポリオールの最適な含有率を追求するため、幾度となく実験を繰り返しました。また、量産にあたっては、ウレタン注入機や金型の成形温度などを従来と同じ条件で生産できる工法を開発し、生産性を維持しつつ品質を確保することができました。



第3生技部 担当  
村田 義幸  
Yoshiyuki Murata

第3生技部  
堺 嗣克  
Tsuguyoshi Sakai