

鉄道を支える

# 技術最前線

第2回

# 座席

鉄道事業者は、車両の居住性を高め、安全で快適な乗り心地を実現するために、さまざまな改良を重ねている。特に近年の通勤車両は、明るい色柄で軽快な印象の座席が増え、座席幅を広げたり、立体的な形状にするなど、各社各様の工夫が見られる。今回は、快適な環境づくりという視点から座席についてレポートする。



阪神電気鉄道株式会社の新型車両 1000 系の車内。バリアフリーや安全性に配慮した車両設計、ロングシート（バケットシート）の座り心地もいい。

取材協力●住江織物株式会社

写真協力●阪神電気鉄道株式会社・小田急電鉄株式会社・相模鉄道株式会社

## 「快適さ」を決定づける座席

毎日利用する通勤車両。乗客にとって「座席」は、車両のさまざまな設備のなかでもいちばん身近なものだ。最も利用頻度が高く、車両内で占める面積が大きい。座席の色や柄によって、車両の印象もずいぶん変わる。そして何より、座席の座り心地が快適かそうでないかを決定づける。

通勤車両の座席は、車両の左右の側

窓を背にして座る長いベンチ様の腰掛で

「ロングシート（縦座席）」と呼ばれる。座席の下部には車両ドアの開閉機構や暖房用のヒーターなどが設置され、箱状に覆われている。ロングシートは、この箱が座席を固定する脚台となり、その上に座面と背もたれを載せた至ってシンプルな構造だ。新造の車両は軽量化やレッグスペースの確保などの利点から片持ち式支持構造とするケースが多いが、座席の構造は同じ。シート地（表

地）の質感や肌ざわり、詰め物のクッション材の硬軟が座り心地の決め手になる。

## インテリア性の高いデザインへ

「鉄道車両の座席に求められる機能性やインテリア性は、年々高くなっていきます」と説明してくれたのは、自動車・車両分野の総合内装材を製造・販売する住江織物株式会社、執行役員兼車両内装資材事業部・浦川徹部長。手織り緞

住江織物株式会社  
執行役員・車両内装資材事業部部長

浦川 徹  
Toru URAKAWA



住江織物株式会社

車両内装資材事業部 シート企画部部長

神原 俊博  
Toshihiro KANBARA



通の製作で1883（明治16）年に創業したインテリア総合メーカーの住江織物は、シート地など鉄道車両分野の内装材で60%のシェアを持つトップメーカーだ。

同社が鉄道車両のシート地の生産を開始したのは、1896（明治29）年。手織り緞通の技術を活かし、ウールの手織りワナケットを国鉄に納入したのがその製品の第1号だ。1913（大正2）年には、ドイツ・イギリスから導

入した技術と力織機を使い、日本で初めて機械織のモケット製造を開始した。  
 (※モケット＝経糸の一部でV字にバイル糸を織り込んだ織物)

「シート地は、伝統的にモケットが使われています。独特な光沢があり、肌ざわりが非常にいい」

その歴史を聞くと、鉄道院・鉄道省の時代は今見てもモダンな色柄のシート地が採用されることが多かったとのこと。しかし戦後、国鉄の時代になると、全国的にはばらつきがあつてはいけないという考えのもとに無地またはストライプ柄に統一され、車種によって素材の規格や色が決められていたという。当時の規格は難燃性のウール、またはナイロン・ウールと呼ばれたナイロン60%、ウール40%のモケットで、色はエンジヤやダークグリーン、ネイビーブルーが中心だった。

しかし1987(昭和62)年、国鉄が民営化しJR6社に分割されると、全国統一といった概念がなくなったため、会社ごとに線区の事情に合わせた車両が投入されるようになった。車両の内装も、メンテナンス性を重視した画一的なものから、乗客サービスを主眼としたデザイン性重視のインテリアへと方向が変わっていき。

「JR6社がそれぞれの個性を打ち出していったということになったんですね。座席は、内装のなかでも大きな要素のひとつです。その形状そのものを見直すことから始まって、シート地も色や柄に

こだわることになりました。JRも民鉄さんも、以来、オリジナルのデザインでシート地をつくられるようになっていきます」

車内を明るく軽快に印象づける色調が好んで採用されるという。

### 高機能が求められるシート地

現在、車両座席に使われるシート地は柄物が主流になっている。

柄物のモケットの大半は、ドビー織り、ジャガード織りモケットだが、最近ではインクジェット方式で毛足が立った表面にプリントする、インクジェットプリントも優先席等に使用されるようになってきた。普通の染め方では、毛足のままで染料が浸透せずに、真っ白になってしまつてしまう難しさがあるそうだ。

「毛足の中までしっかりと浸透するインクをメーカーと共同開発し、同時に多品種少量生産に対応できるプリントシステムを整えました」と浦川部長。これにより、どんなに細かい複雑な意匠柄も、後染めとは思えないほどの仕上がりがプリントできるようになった。生地はモケットが主流だが、西陣織りやプリントニットなど、より上質でデザイン性の高いオリジナルテキスタイルを採用するケースも、徐々にではあるが増えているそうだ。素材はポリエステル。同社では、タバコの火でも穴の開きにくい「耐シガレット」機能を付与したポリエステルモケットを開発、1992年に特許を取得し

## 技術最前線

鉄道を変える

ている。糸に極難燃性の特殊繊維を混紡したものだ。

浦川部長によれば、2003年2月に発生した韓国テグ地下鉄の火災事故以来、より難燃性の内装資材のニーズが高まっているという。

テグ地下鉄火災事故は、自殺願望の男性が飲料用のペットボトルに詰めたガソリンをまき放火、大火災となったものだ。

この事故は日本でも大きな関心を集めた。国土交通省は、この韓国テグ地下鉄の火災事故を踏まえた地下鉄道の火災対策検討会からの提言を受けて、

大阪市電2階建て車両に採用された(明治)、(大正)シート地。



「鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準」に反映、2004年12月27日付けで改正している。座席のシート地やクッション材について、その品質基準が改正されたわけではないが、安全対策の一環としてより高機能の内装資材が求められるようになった。

「車内は禁煙ですから、昔と違ってタバコの火でシートに焼け焦げができるというようなことはないので、火のついたタバコをシート地に置いて一定時間そのままにしておく、われ

現在、各社で採用されているさまざまなシート地。



われは耐シガレット性と呼んでいます。表面は多少黒く焦げるがモケットを貫通する穴は開かない。それぐらいの難燃性のレベルを確保しています」

難燃性とともに求められるのが耐久性だ。不特定多数の乗客が着席、離席を繰り返す。糸が抜けない、へたらない――摩擦に強いこと、摩擦が少ないことが条件となる。

また、環境・リサイクルの面でも、ベクトボトルから再生されたポリエステルを使用したモケットを販売するなど、安全と安心、環境とリサイクル、そして耐久性が住江織物車両部門の商品開発のキーワードとなっている。

## リサイクルできるシートクッション

では、クッション材は、どのようなものが使われているのだろうか。

車両座席のクッション材には、着座時の肌あたりが柔らかく、体全体をしっかり支えてくれるホールド性、これにプラスして、弾力性・通気性や熱拡散性、振動の吸収性・減衰性などさまざまな機能が必要となってくる。これらを満たした上での安全性と耐久性が絶対条件だ。

歴史をさかのぼれば、乗り物の座席もはじめは家具同様にパンやパーム、馬毛、牛毛、フェルトなどがクッション材に使われていた。やがて耐久性の見地から樹脂製繊維が採用されるようになり、

さまざまな機能性が求められる今日ではウレタンフォームが主流となっている。さらに近年では、ポリエステル繊維を採用する例が増えているという。

住江織物が車両用クッション材として開発した硬綿もポリエステル製だ。同社車両内装資材事業部シート企画部・神原俊博部長によると、さまざまな機能・安全性に加えて、近年重視されるようになってきたことのひとつに、リサイクル性があると説明する。

ポリエステル製クッション材は、ケミカルリサイクルすることにより、新品同様に使用することが可能（永久循環サイクル）で、生産工程で発生する端材も工場内でリサイクルするなど、廃棄物を限りなくゼロにすることができるとしている。2006年より、使用済みポリエステル製クッション材の回収、リサイクルが本格的に開始されているが、これは鉄道車両クッション材としては世界初だそうだ。耐久性についても、高い性能を有している。

「同じポリエステル繊維でも、ポリエステル製クッション材の繊維は、70%の主体繊維と30%の低融点バインダー繊維からなる、2種類のポリエステル繊維が立体的に絡み合ったタンゲル・スプリング構造を持っています。加工による熱で融解したバインダー繊維が、常温以下がっても主体繊維をしかり、しかも柔軟に結びつけているので、強靱で弾力性に富んでいるのです」

神原部長によると、ポリエステル製クッション材は、初期のへたりは大きいものの、科学的劣化が少ないため、持続性のある弾性回復力が得られるのだという。弾力性が長持ちするクッション材というわけだ。

## 定員着席のマナーのための工夫

住江織物がポリエステル製硬綿クッション材を製品化したのは1993年で、当初は平板状のもので、カットしたクッション材にシート地を縫製または接着するというものだった。そしてその3年後、成型ポリエステル製クッション材の販売を開始する。

「これは、もともとはロングシートで定員通りに座ってもらうために、単純な凹凸のない、いわゆるカマボコタイプのシートではなく、凹凸のあるパケットシートで1人ひとりの座る場所を決めたいという民鉄各社さんの意向から生まれたものなんです」

神原部長が成型ポリエステル製クッション材誕生までの経緯を教えてください。通勤車両の1人あたりの座席幅は、日本工業規格（JIS）が1979（昭和54）年に定めた43センチに基づいて造られてきた。ところが、日本人の体格は向上し、冬場には着ぶくれによる混雑もあり、乗客の間からは「現状にあっていない」という声があがっていた。鉄道各社はこうした要望を踏まえ、新たに製造

する通勤車両については、座席幅を拡大する方針を採っており、新造の車両では45〜46センチが標準となっている。しかし、着席マナーの問題もある。1人あたりの座席幅が明確ではないロングシートの場合、7人掛け座席に5〜6人で着席するなど着席定員が守られないことも多い。

「われわれは区分柄と呼んでいます。背もたれの部分に四角い柄を入れて着席位置を示すシート地をつくったのが始まりです。柄を入れたり色を変えたりして、きちんと座っていただけのように誘導するシート地をつくった。しかし、座ってしまうと背もたれの柄が見えなくなってしまう、やはり中途半端な空間を空けたまま座ってしまう。ならば、体型にあった定員分の凹みを設けて、座る場



成型ポリエステル製クッション材。

所を決めてしまおうということになったのです」

1人座席が7人分連なった形に見えるように成型するわけだ（たとえば2人掛け+3人掛け+2人掛けなど）。1人座席の凹みの形状は各社各様だが、人間工学に基づき、より快適な着座感が追求されている。

定員着席のマナーを守りましよう」と、声高に言われれば抵抗感を感じる乗客も少なくない。正しい位置に着席すると、

体がすっぽり納まり快適な座席をつくれれば、着席マナーを守ってもらうことができる。クッション材の進歩が、マナー推進に貢献することになったわけだ。

また、同社ではシート地の裏面にマジックテープ状の凸を貼り付け、クッション材の表面を凹として表皮で被覆、接着材を使用せずにシート地とクッション材を簡単に脱着できる3層表皮を開発し、1997年に商品化した。

「成型がどんなに立体的になっても、

シート地がクッション材にしつかり密着し、シート地が浮いたりすることもありません。クッション材を成型し、シート地でくるみ、一体化して納入する。複雑な縫製や接着剤による貼り付けなどの工程をカットすることで、コストも抑えることができます」

成型ポリエステル製クッション材が発売されて、まだ10年にしかならないが、すでに全鉄道車両5万車両の20%、約1万車両に採用されているという。



小田急電鉄株式会社の小田急ロマンスカー・VSE。座席は明るいオレンジ色が基調。新開発のアンクルチルトリクライニング機構を採用、座り心地の向上が図られている。

鉄道を変える

## 技術最前線

### 環境への配慮も高まる

座席そのものは、定期的に全交換される。交換時期は各社各様で、年数や走行距離などを基準としており、傷んだ箇所の交換は随時行われる。輸送人員が多い路線は、当然のことながら傷みが早い。

浦川部長は「ポリエステル素材は丈夫なので、平均的に見て6年から8年ぐらいは使用できるが、さらに耐久性を高めていきたい」と語る。

また、シート地、クッション材などの内装材は、今後、さらに「機能性」と「安全・安心」、「環境への適合」が要求されるだろつと予測する。

新造車両の製造にはさまざまな分野のデザインオフィスが参画している。インテリア性の重視から、今まで鉄道で使われていない新たな規格——より軽量で品質が良く、意匠性の高いものが求められてくるはずだ。そして、さらにフランク上のレベルの難燃性。環境への適合については、ポリエステルのリサイクル糸を使用したエコチケットやグリーン調達チケットの生産体制を整え、社会的なニーズの高まりに応じていきたいという。

乗客のための居住性の追求——高齢化、高ストレスの社会で「座ること」の重要性はますます高まっていく。乗客のための快適な環境づくりの重要課題として、これからも座席の進化が考えられていくに違いない。

## いたずら防止の呼びかけにも

座席へのいたずらで多いのは、座面と背もたれ間にゴミを押し込んだり、食べ終えたガムを貼り付けたりする、座席を「汚す」行為だが、刃物で切り裂く、ライターやタバコの火などで焦がすなどの悪質ないたずらもある。

「みんなの電車が泣いています。このシートは補修したものです」というメッセージと電車が泣いているイラストを入れたシート地で被害部分を補修しているのは相模鉄道。切り裂きや焼け焦げの被害にあったシート地を交換する際に、イラスト入りシート地を使っている。



このシート地を導入した2004年度は座席の悪質ないたずらが10件と、前年度の77件から激減したが、ここ数年は再び増える傾向にある。目立つ赤い生地だけに、補修したことは遠目でもはっきり分かる。メッセージ入りシート地をいたずら防止を呼びかけている。