



COLNAGO'S CARBON FIBER

中身がどうか？について。

今日、ハイテク素材として、まず第一に思い浮かぶのが、カーボンファイバーだろう。カーボンファイバーは現在色々なスポーツ機材に使われているが、どんなものでも同じというわけではない。

多くの場合カーボンファイバーの使用は、単なるマーケティングの有効な手段になるとしか考えられていない。そうしたことから市場にはいろんな種類の、しかも一見同じ様な外見のカーボンファイバー製品があふれている。だが、消費者は、見た目は同じでも、それぞれのカーボン製品の中身、つまりその品質には大きな違いがあることを知るべきである。

そうした前提に立った上で言えることは、カーボンファイバーの使用はフレームビルダーを伝統的なフレーム溶接や素材加工法から解き放ち、彼ら自身の発想を自由にすることだ。更にカーボンファイバーによるモノコックフレームやカーボンラグフレームは、軽量化とパフォーマンスなどライダーの詳細な要求を満たすことが可能でもある。コルナゴではそれに加え、機能性と信頼性のため、ユーザーのニーズにあった多くの選択肢を用意し高品質の保持につとめている。それは最近になりますます高まりつつある、カーボンファイバーの品質を知ることの

重要性と結びついているといえるだろう。そうした意味を踏まえコルナゴにおけるカーボンファイバーの歴史をここに紹介しよう。



ヒストリー

1980年代初頭、コルナゴはフレーム製作の革新的な方法を模索していた。コンポジット素材の使用は非常に大胆なことであると考えられていた時代、少ない知識と多くの懐疑にあふれた展望にもかかわらずコルナゴはそれを実現した。カーボンコンポジットは、その高い強度を示すウエイトレシオと軽量化の可能性に富み、自転車フレーム素材の未来と目されていた。



Enzo Ferrari, Giuseppe Saronni, Ernesto Colnago, Vanni Brambilla.

20年前、最先端の工業分野は、宇宙工学とフォーミュラー・ワンとされていた。そんな中、フェラーリとコルナゴのコラボレーションが実現した。

「私はある日エンツォ・フェラーリとコンポジット素材について議論したんだ」エルネスト・コルナゴはそう回想する。「彼は、レーサーが必要とする剛性、安定性といったすべてのポジティブな要素を持つカーボンフレームをフェラーリの開発チームと一緒に作り上げてみないか、と言ったんだ」



独創的なアイデアから、時にすばらしい製品が生まれることもある。そしてエルネスト・コルナゴは、このカーボンファイバーコンポジットと言う新しい素材が自転車フレームとして適切な安全性と高品質を満たすレベルにあることを証明したかった。その後のフェラーリ設計チームとのおびただしい試みをつくした1985年、さまざまなコンポジット素材とその適応を膨大なデータから分析。そうした経緯を経て、初めての試作品が生まれる1986年、フェラーリ開発チームは、最先端技術を持つカーボン



Oscar Freire, Erik Dekker, Paolo Bettini: Lisbona 2001

ファイバーの製作専門会社であるATR slrにおいてコルナゴをキーパートナーとして迎え入れる。ATRは20年後、コルナゴと同様にPorsche, Aprilia, Ducati, Renault, Minardi, Agusta, 更にFerrari, Maserati, Lamborghiniなどへ、芸術的ともいえるカーボンコンポーネントの提供によってその選択の正しさを証明して見せた。

ATR とのパートナーシップによるコルナゴ最初のカーボンファイバーフレーム「C35」は 1989 年に発表された。そして、輝かしい製品ともいえる CARBITUBO のノウハウを踏襲した、C35 の後継モデルとしてエルネスト・コルナゴがデザイン製作した「C40」が 1993 年発表される。C40 は 10 年間にプロのレースで 1000 勝にも及ぶ戦績を残し、世界中のサイクリストに洗練されたハイテクカーボンファイバーレーシングバイク時代の幕開けを知らしめた。その後の、モノコックカーボンファイバーフォーク、B ステイのリアトライアングル、そしてコルナゴ・フェラーリ CF1、CF2、CF3 の製作により、Ferrari そして ATR とコルナゴの協力体制の絆はよりいっそう深いものとなっていった。そして最近では C40 の経験と 10 年にもわたるリサーチと開発の成果として 2 つの新たなモデルが生み出された。そのひとつ「C50」は、プロと同様にアマチュア選手の能力を十分に引き出すことを目的としたモノコックカーボンラグとカーボンチューブによるフレームである。またもうひとつのニューモデル、「ANNIVERSARY」はエルネスト・コルナゴの 50 年に及ぶレーサー製作の成果を記念し、HighPower チェンスティと B ステイによるリアトライアングルを装備した、芸術と科学の結晶とも言えるモデルである。

テクニック & テクノロジー

コンポジット素材について語るとき、押しなべて言うとその意味は二つ以上の未加工の素材をつなげることにより作り上げられ、また最終工程においてそれらは再び分けることのできないものであるということである。コンポジット素材は当然ながら元の素材よりも有機的で複合的に組み合わせられたものである。多くの場合、コンポジット素材は強い繊維とそれらを結びつける合成樹脂によってできあがっている。ちなみに既存の利用価値のあるコンポジット素材の代表は実は木材である。人々はそこから混成素材を使うという基本的なコンセプトを感じ取った。非加工の木材では、その構成要素は樹脂と繊維に分けられる。そこから、樹脂の役目は繊維を固定するものというシンプルな考えが生まれた。別の言い方をすれば樹脂は形状的なものをつかさどり、繊維は機械的な骨組みをつかさどる物といえるだろう。



カーボンファイバーと樹脂によるコンポジット素材の製造の過程は複雑なものである。カーボンファイバーは精錬された製造技術による重合体から作られる。これらのカーボンファイバーからなるカーボン重合体コンポジットは、三次元的に織り、編み、組み合わせられるが、カーボンファイバーのそうした編み方の技術は、ファイバー自体の品質を向上させるために非常に重要なものである。



PAN (Polyacrylonitrile)のようなカーボンコンポジット素材について語るとき、まず知らなければいけないことは、非常に高い温度の工業オーブンによる加熱や、極度に高い強度を持つ直径1ミクロンの繊維による引っ張り強度の保持などの高い技術についてである。さらに使用されるエポキシ樹脂には、熱可塑型と熱硬化型の2タイプが使われるということなどの知識も重要である。ちなみに熱可塑型のエポキシ樹脂は経済的見地から言うとまだまだ開発途上の段階である。従って、一般的には熱硬化型樹脂が、カーボンファイバーと樹脂を一体化するために使われる。ちなみに、カーボンファイバーと樹脂が複合素材として結びつくこの過程を「ポリメリゼーション」(Polymerisation)と呼ぶ。



Ernesto Colnago, Michael Schumacher, Jean Todt, Rubens Barrichello, Luca Cordero di Montezemolo.

カーボンコンポジット複合体のねじれ抵抗を考えた上での単一方向強度の優位性を考慮した設計は、複合素材の機能を最大に引き出すため重要なことである。そうしたカーボンコンポジット複合体においては、パイプやラグに要求どおりの強度や反発性などの機能を正確に与えることができるというのが大きな特徴となる。つまり、ねじれに強く、しなやかであり、またそれらを絶妙のコンビネーションで仕上げるのが可能ということである。設計者が思う通りのフレーム素材の特徴を引き出し、金属では実現できないような機能のフレームを作り上げることができるということである。そうした意味からも、コルナゴとのコラボレーションを組むミラノ・ポリテック研究所のDr ジュゼッペ・サラ氏と Finte

Element Analysis (FEA) の R&D による自転車設計におけるカーボンファイバーテクノロジーが発揮されるのである。しかしコルナゴによるそのコラボレーションの本当の目的は、必要とされる部分の強度と設計上の弱点を見出す為でもあるといえる。

今、巷には沢山の繊維産業(織物やカーペットなど)による複合素材があふれている。そして繊維産業では、カーボンファイバーが縦糸と横糸で編まれているといった、どこでも同じやり方を使っている。そこで、我々はカーボンファイバーの固有の特性に由来する多くの素材性格をうまく生かすため、精密な型と力学的理論を使って繊維の上張りをする。例えば、 90° での繊維の折込は、直角方向と 45° の二方向に対し、良い性質と反応を示すということなどを踏まえてである。

数々のリサーチと開発が、安全で高品質で高機能なカーボンコンポジットフレームを作り上げることをコルナゴは確信している。上記のすべては、コルナゴから最終製品として送り出されるカーボンファイバーコンポジットの品質と安全性そして高機能への要求を満たした実績へとつながっているわけである。

さらにコルナゴは、カーボンコンポジット素材の製造技術は、品質の重要性と同等のものであると考えている。ちなみに高品質のカーボンファイバー部品製造では高温高圧での処理が重要である。ポリメリゼーションにより一体化されたカーボンファイバーと樹脂が複合素材となった物を高温高圧で処理する方法には大まかに言って 2



つある。ひとつは高圧釜による処理方法であり、もうひとつの方法はカーボンコンポジット部品の製作途上で型にはまったままの素材に圧力を加え高温処理を経過するヒートプレスと呼ばれるものである。ちなみに、高圧釜とヒートプレスの基本的な違いは、全体にくまなく熱と圧力を加え一体化形成するか、中軸方向に沿って集中的に熱と圧力を加えるかである。そのため、製造方法の選択により、フレームの部位の要求に沿って各部分に効果的な異なる機能を与えることが可能である。

そのコンセプトは

1. フレーム形状は有機的で複合的なものである。
 2. カーボンファイバーの太さは、フレームの各部分によって違うべきである。
- ということになる。

もう一つ重要なことは「モノコック」という言葉の意味とその定義である。辞書によると「表殻によって、全てのまたはほとんどの負荷抵抗をつかさどり構成される(レーシングサイクルの)一種。ボディーと骨組みを分けることが出来ないデザイン」とある。モノコックとしての自転車フレームの定義は、独特の操作によって作られることである。それゆえコルナゴが、フォークやラグやフレームなどのモノコック品について語るとき、それは常に完璧なカーボンファイバーで作られたもの、そして一体形成品であるということである。

それは折り紙つきのパフォーマンスと安全性を踏まえ美術的な秩序を経て完成された高品質のカーボンファイバーコンポジットが、徹底的なリサーチと開発によって生み出されたコルナゴのフレームとフォークの基本的な品質の確かさにつながっているということでもある。

さらにコルナゴは自転車のみを扱う世界的な製造業としては唯一 ISO9001 の保証を受けている。ISO とは、安全で高品質な素材をデザインならびに製品において、標準的に扱う会社を保証する世界的な組織である。ひとたび ISO9001 の保証を達成すれば、毎年経営過程とリサーチに対する投資のコントロールを保全していくということでもある。

結びとして、私たちコルナゴは、激しいプロのレースで1000勝以上の実績を持ち19年にもわたる経験に裏打ちされた高いパフォーマンスと安全性のための高品質を誇るカーボンファイバーフレームを送り出し、さらにユーザーの方々がそれを選択されたことを幸せに思う。コルナゴのカーボンバイクは正真正銘の「メイド・イン・イタリア」であるが、それはデザインのすごさだけではなく全ての製品の品質にテクノロジーの真髓を見出すことが出来るものである。



COLNAGO ERNESTO & C SRL
20040 CAMBIAGO MILANO ITALY
VIALE BRIANZA 7/9
TEL+39 02 95 30 80 82
FAX+39 02 95 06 73 79
WWW.COLNAGO.COM