

## イルカ人工尾びれプロジェクト ～フジが再びジャンプした!～

株式会社 ブリヂストーン 研究開発本部 制御基盤技術開発部 部長 横井 隆

### 1. 経緯

2002年10月に、沖縄美ら海水族館で飼育しているバンドウイルカ（*Tursiops truncatus*：個体名フジ・雌・1975年静岡県富戸より搬入、全長271cm、体重235kg）が感染症および循環不全を罹患し、尾びれの両遠位端から壊死が進行した。約2ヶ月にわたる抗菌薬と電解質液の静脈内投与および尾びれの両遠位端切除の治療を行い一命を取り留めたが、尾びれの約75%を失った。イルカの尾びれは車のエンジンに相当するものであり、それを失った後は、プールの底にずっと沈んでいたりと、プールに浮いたり、非活動的な状況が続いていた。

### 2. プロジェクト活動の概要

翌2003年4月に疾病完治後、イルカの皮膚はゴムに似ているという担当獣医の発想から、沖縄美ら海水族館と㈱ブリヂストーンとは、共同研究により人工尾びれの作製に着手し、大きさ・形状・材質・重量についての検討を重ねた。装着・脱着については、その機構および製法開発を㈱ブリヂストーンが担当し、フジ個体に対しての装着・脱着訓練を水族館の飼育係が担当した。その際、尾びれの形状が飛行機の翼と類似しているという事実から、より機能的・科学的に材質や形状、装着方法を検討するため、東京大学大学院工学系研究科所有の船型試験水槽にて揚抗力測定の実験を行った。最終的に、カーボンファイバー補強材入りシリコンゴム製の人工尾びれをカーボンファイバー補強プラスチック製のカウリング（cowling：飛行機などのエンジンカバーを表す）で装着するタイプを仕様とした。この人工尾びれ装着により、通常の遊泳が問題なくできるようになった。

人工尾びれは通常の遊泳ではほぼ強度的に問題なかったが、大きく負荷のかかる垂直ジャンプ試験においてカウリングの部分と人工尾びれの本体補強部が破損した。そこで、カウリングと補強板の材質、構造および工法の再検討を、数値シミュレーション

（FEM）も活用しながら実施し、改良を重ねた。最終的にジャンプにも耐えうる人工尾びれの開発に成功し、それを装着することにより、他のイルカと同様のスピードで並泳したり、全体重を水面から出す垂直ジャンプを行うなど、尾びれを失う前と同様な行動が可能となった。人工尾びれを装着後、フジの生体的機能は著しく改善され、ジャンプの高さも、尾びれが水面から2m位出る程まで可能となった。また、尾びれを装着しない場合でも、そこそこ遊泳できるようになっており、肥満気味であった体もスリムになり、コレステロール値も改善されたことを付け加えておく。

### 3. 今後の予定

イルカはその泳ぎの速さの理由が完全に解明されておらず（Grayのパラドックス）、現在においても多くの学者が研究を重ねている。公的研究所や大学と共同で遊泳速度等の解析を行い、鯨類における人工尾びれの有益性の検証を進めていく予定にしている。

### 4. 最後に

獣医、飼育係、FEM専門家、流体力学専門家、生物推進機構の専門家、複合材料専門家、造形作家、材料屋、機械屋、ブランド推進室コーディネーターなど異分野の専門家が集まることにより、究極のCross Functional Teamができ、強大なパワーを発揮したことが、本プロジェクト成功の要因と考えている。人工物を動物に取り付けた事例としては、1985年ウミガメの前肢と2004年ペンギンのクチバシ（川崎市夢ヶ崎動物公園 未発表）の報告があるが、イルカに関しては本事例が世界初であろう。本事例が、機能回復を目指しリハビリに励んでいる多くの方達に、勇気を与えることを願って止まない。