

全てのシャープ製品に ネイチャーテクノロジーを



シャープ株式会社（以下、同社）は、電気機器及び電子部品等の製造・販売を行う企業である。同社は、自然の摂理に学び、人の健康に役立ち、地球環境に貢献するモノづくりのことを「ネイチャーテクノロジー」と称して、その技術を様々な電気製品等に採用している。これまで（2018年1月31日時点）に、25のネイチャーテクノロジーを開発し、それらを28品目の製品に採用している。ネイチャーテクノロジーは、同社製品の省エネや快適性の追求のために用いられ、同社の今後を担う重要な技術の一つとして位置付けられている。

ポイント

- 工学研究者の視点で生物の特徴を捉えることで、ネイチャーテクノロジーを開発
- 開発起点を生物シーズから製品ニーズへ転換することで、効率的な製品開発を実現
- ネイチャーテクノロジーの活用により大幅な製品性能の向上を実現

シャープ株式会社		
所在地	大阪府堺市堺区匠町 1	
従業員数	41,898 人 (2017/03 期 連結) , 13,363 人 (2017/03 期 単体)	
創業年	1912 年 9 月	
資本金 (百万円)	5,000	
売上高 (百万円) ※連結ベース	2015 年 3 月	2,786,256
	2016 年 3 月	2,461,589
	2017 年 3 月	2,050,639

① 製品の特徴

同社は、2008 年に鳥の翼を参考にしたエアコン室外機を開発して以降、様々な製品にネイチャーテクノロジーを採用している。ここでは、同社が開発した 3 つの製品を紹介する。

アホウドリやイヌワシの翼を応用し、エアコン室外ファンの消費電力を 20%削減

従来のエアコン室外機のプロペラファンは、回転時に円周部に大きな空気の渦を形成し、それがファンの回転の妨げとなっていた。そこで同社は、鳥類の翼の形状に解決の糸口を求めた。長距離飛行に適したアホウドリの翼と、乱気流の中でも安定して飛行するイヌワシの翼の形状をファンの円周部に応用し、送風効率の向上と消費電力 20%の削減に成功した。



図 21 従来のプロペラファン（左）と、鳥の翼の形状を応用したプロペラファン（右）
出所）シャープ株式会社

トンボの羽根を応用し、エアコン室内ファンの消費電力を 30%削減

ギンヤンマの羽根の断面は、直線ではなく、鋸の歯のような形状になっている。ギンヤンマは、飛行時にこの羽根の凹部に空気の渦を形成し、前方からの風を後方へ効率的に受け流している。同社は、このギンヤンマに代表するトンボの羽根の断面をエアコン室内機のクロスフローファン（エアコン内で作り出した新しい空気を室内へ循環させるもの）に応用し、エアコン室内ファンの消費電力を 30%削減することに成功した。

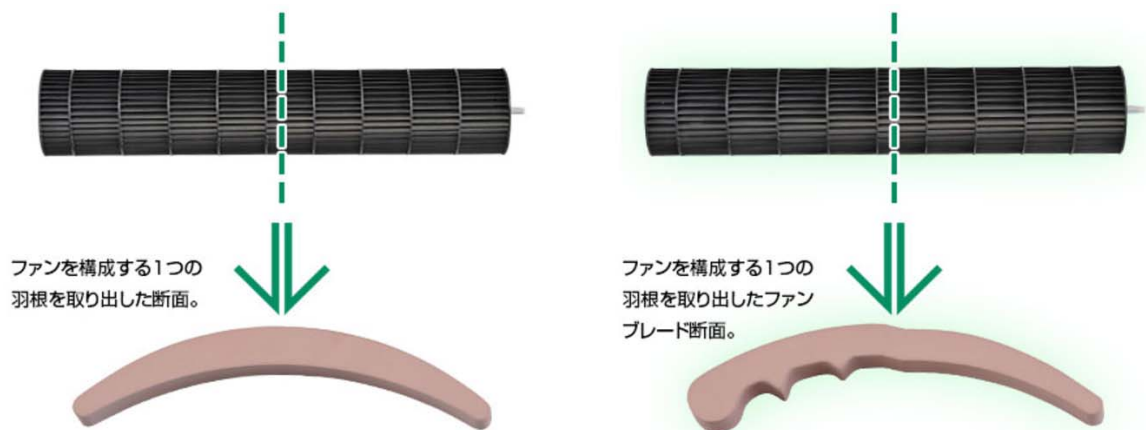


図 22 従来のファンの断面（左）と、トンボの羽根の形状を応用したファンの断面（右）
出所）シャープ株式会社

イルカの尾びれや表皮のしわなどを応用し、洗濯機が消費する電力、水量、洗剤量を削減

最大時速 50km で遊泳することができるイルカは、水の抵抗に打ち勝ってその速さを実現するために必要な筋肉量の 1/7 しか保持していない。この高速遊泳は、表皮のしわが水の摩擦抵抗を低減させること、尾びれが効率的に運動することで可能になっている。同社は、イルカの尾びれの形状、表皮のしわ、尾びれを蹴りだすリズムを洗濯機に应用することで、消費電力の削減と洗浄力の強化を同時に実現した。具体的には、従来と同等の洗浄力を得るのに洗濯機パルセーターが消費する電力を 18%、水量を 15%、洗剤量を 50%削減することに成功している。

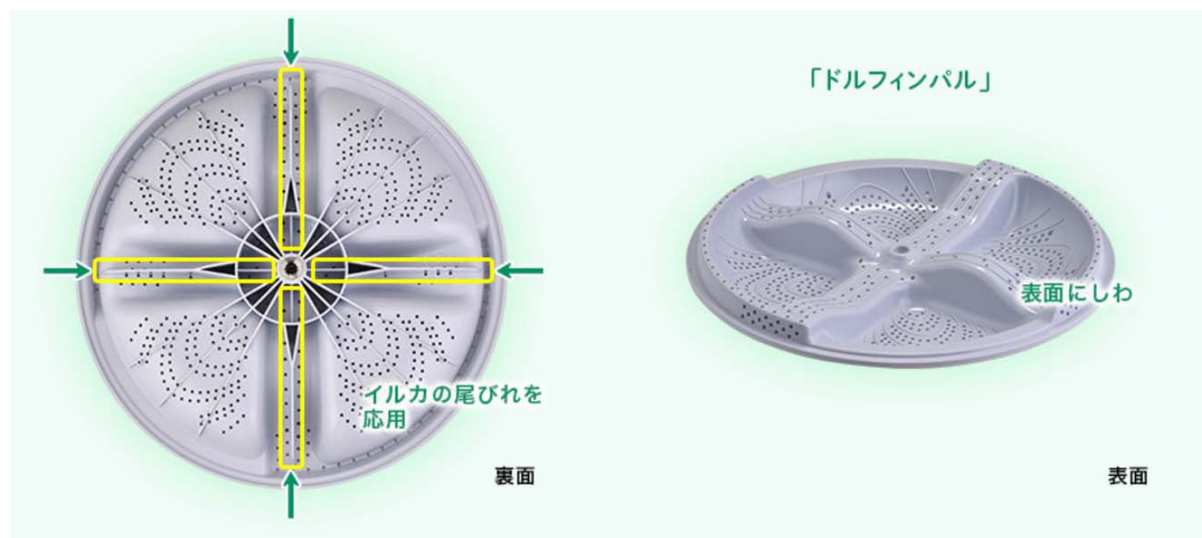


図 23 イルカの特徴を応用したパルセーター 出所) シャープ株式会社

② 事業参入の経緯

工学研究者が生物系学会に参加したことがきっかけ

ネイチャーテクノロジーの開発を主導した大塚氏は、学生時代に研究していた航空工学の知見を活かして、白物家電等のエネルギー効率の改善に取り組んでいた。エアコン室外ファンの送風効率を約 2 倍に引き上げたり、業界を牽引する気流制御技術を完成させたりするなど、入社から数年のうちに製品開発で大きな成果を上げていた。しかし、その後は航空工学の理論を応用できる製品に限られるようになり、研究成果の頭打ちに直面した。

航空工学を用いた製品開発に限界を感じていた大塚氏は、これまでとは異なる製品開発手法を求めて、生物系の学会に参加した。大塚氏によると、当時はアイデア創出よりも自身の気分転換のために参加したとのことだが、このことがネイチャーテクノロジーの研究開発を始めるきっかけとなった。水生生物の学会では、「イルカが少ない筋肉量で効率的に推進力を生み出す要因」に関する研究が発表されており、それをシャープ製品に活用できると思ったという。

また、別の学会では、鳥が飛行機よりも効率的に飛んでいるという話に関心を持ったという。この学会では、大きい機体、早い風速という条件が求められる飛行機においては、航空工学の考え方が当てはまるが、体が小さく、受ける風速が小さい鳥等の生物が置かれる自然条件ではそれが当てはまらないという話がされていた。この話を聞いて、同氏は飛行機に比べて大きさが小さく、小さな風速を用いる電化製品には、航空工学ではなく、生物の機能を利用した方が上手く開発できるのではないかと思いついたという。

ネイチャーテクノロジー推進プロジェクトチームの立ち上げ

生物系学会への参加により新たな製品開発手法のヒントを得た大塚氏は、実際の製品開発に向けてプロジェクトチームの立ち上げを行う。プロジェクトチームの立ち上げに当たっては、人材と予算の確保という二つの課題があった。人材については、前述した水生生物学会の会長の推薦で、当時は学生で海洋船舶工学を専攻していた公文氏（現プロジェクトチームメンバー）がシャープに入社し、プロジェクトメンバーに加わる。予算については、「シャープ・ドリーム・テクノロジー」というシャープの次世代の事業を担う夢のある研究開発に予算を付与する制度に応募し、予算を獲得する。

ネイチャーテクノロジーの活用により大幅な性能改善を実現

予算獲得後、最初に取り組んだ研究がエアコン室外機の送風効率の改善であった。過去3年間の研究で1%の省エネさえ達成できなかったにもかかわらず、アホウドリの翼の形状をプロペラファンに応用することで、エアコン室外ファンの消費電力20%の削減に成功する。当時の業界内の常識では、2~3%の改善が限界と言われていたにも関わらず、20%の消費電力の削減を1回目の試作で実現した。

その次に取り組んだ、イルカの尾びれと表皮のしわを再現した洗濯機の開発においても、1回目の試作で15%の洗浄力の強化を実現した。当初、洗濯機を担当する事業部からは測定ミスではないかと疑われたが、大塚氏自身は学会で聞いたイルカ本来の機能を考えると少なくとも2桁%以上の省エネを予想していたとのことである。

ネイチャーテクノロジー推進プロジェクトチームは、その後も4期連続で予算を獲得し、様々な革新的製品を開発した。そのいずれの製品も、従来の製品開発手法では解決できなかった課題を克服し、大幅な製品性能の向上に貢献する。

③ 成功・差別化要因

研究開発に対する社内の支援体制

同社には革新的技術の研究開発に対して、「シャープ・ドリーム・テクノロジー」と呼ばれる研究開発支援制度がある。当初は、社内でも大塚氏の研究に対して懐疑的な見方をする者も少なくなかった。しかし、この制度を活用し予算を獲得したことで、自由に研究開発を行うことができた。競争率が高いこの制度に、大塚氏の研究テーマが選ばれた理由は、生物の特徴を製品に取り入れるという斬新な発想と、公文氏のような若い社員に夢のある研究をさせたいという大塚氏の想いが認められたからだという。

3つの方法で製品開発期間の短縮と大幅な製品性能の向上を実現

同社は、①生物模倣（バイオミメティクス）そのもの、②製品開発手法の切替え、③バイオインスパイアードデザインという3つの方法で製品開発期間の短縮と大幅な製品性能の向上を実現している。

①生物模倣そのものによって、製品開発期間の短縮と大幅な製品性能の向上が実現していることは、前述のとおりである。開発期間が短縮する理由は、ネイチャーテクノロジーを活用した製品開発の多くが1～2回目の試作で製品化に成功し、従来の製品開発に必要なシミュレーションや試行錯誤（カット&トライ）などが不要になるからだという。また、試作の早い段階で製品化に成功する理由としては、生物の機能やその効果が自然界で既に実証済みであり、自然淘汰の中で合理性や効率性が追求されたからではないかと、大塚氏は考えている。

②製品開発手法の切替えとは、製品開発をシーズ起点からニーズ起点に切り替えたことである。シーズ起点の製品開発を行っていた頃は、生物の特徴を何の製品に応用すればよいか分からず、製品開発がなかなか進まなかった。そこで、消費者及び各事業部から出されるニーズに基づいて製品開発を行ったところ、製品開発が進んだ。

③バイオインスパイアードデザインとは、形状等のデザインを製品開発に取り入れて、その効果を後で検証する製品開発手法である。ネイチャーテクノロジーの機能性及びマーケティングの効果が証明されて以降、社内では各事業部からネイチャーテクノロジー実装に関する多くの引き合いがあった。一方、生物の機能やその効果のメカニズムが学術的に解明されていないという理由で、製品開発が進まないという時期があった。この課題に対して、同社は学会等での研究成果を待たずに、バイオインスパイアードデザインによる製品開発を行い、製品開発を効率化させることに成功した。

同社は、これら3つの方法により製品開発期間の短縮と大幅な製品性能の向上を実現している。実際に同社は、2008年にネイチャーテクノロジーを活用した最初の製品を開発して以降、これまで（2018年1月31日）に28製品にネイチャーテクノロジーを実装し、平均して約3ヶ月に1製品のペースで製品開発に成功している。

製品機能を細分化し、効率的にネイチャーテクノロジーを実装

前述のとおり、同社は生物のシーズ起点から製品のニーズ起点へ開発手法を転換しているが、製品機能を細分化することで、さらに効率的なマッチングを行っている。その例として、ホタテの密閉機能を応用した冷蔵庫の開発経緯を紹介する。一般的に、冷蔵庫の機能にホタテの特徴を活かせることを連想することは難しい。しかし、同社は冷蔵庫に求められる機能を細分化し、その機能の一つである密閉性に着目することで、密閉機能を有する生物としてホタテに着想することができたという。

生物学以外の視点で生物の特徴を捉え、製品開発を行う

ネイチャーテクノロジー推進プロジェクトチームは、航空工学専攻の大塚氏や船舶海洋工学専攻の公文氏をはじめ、生物学以外の専門家で構成されている。大塚氏によると、生物の機能を電化製品等に应用するためには、生物学的な視点よりも、工学的な視点で生物の特徴を捉えることが製品開発に役立つという。

「生物の特徴を活用している」ということが消費者の関心を引きつける

製品性能の向上に向けて電機メーカー各社が激しい競争を繰り広げる中、省エネ効果だけで差別化を図ることは容易ではない。同社はネイチャーテクノロジーを活用することで、他社と比べて高い性能を実現するだけでなく、生物の特徴を活用しているという点で差別化に成功している。実際に大塚氏が家電量販店等で販売活動を行った経験によると、生物の特徴を活用しているという点に注目して、足を止めるお客様が多かったという。

また、社内の合意形成や製品開発の継続判断についても、ネイチャーテクノロジーがマーケティングに役立つことが商品企画部門に認められたことが関係しているという。

④ 今後の展望

既存製品へ複数のネイチャーテクノロジーを実装

同社のほとんどの電化製品には、既にネイチャーテクノロジーが実装されている。今後は、1つの製品の中に複数のネイチャーテクノロジーを実装し、さらなる性能の向上を目指したいと考えている。

この世にまだ存在しない製品をネイチャーテクノロジーによって生み出す

既存製品の改善ではなく、ネイチャーテクノロジーを用いた全く新しい製品の開発を検討している。

⑤ 政府への要望

ネイチャーテクノロジーの認知度向上及び業界活性化への支援

同社は、「ネイチャーテクノロジー」、または、「生物模倣技術」という言葉の普及を国に期待しており、それによって、同社製品の認知度向上と売上向上に繋がりたいと考えている。



シャープ株式会社
健康・環境システム事業本部
スモールアプライアンス事業部
健康美容開発部長

大塚 雅生 さん

大学時代に学んだ航空工学の知見を活かした商品開発に取り組んでいたが、生物学会への参加をきっかけに生物の特徴・機能を取り入れた製品開発に着手。ネイチャーテクノロジーの更なる事業拡大を目指す。
