

神戸精化株式会社 × ニチモウ株式会社

密な連携を通じて、海洋資材の バイオプラスチック化の加速に挑む!

ポリ乳酸・化学品の専門商社である神戸精化株式会社と、食品・海洋・機械・資材・バイオティックス・物流と幅広い分野で事業を展開するニチモウ株式会社。2社の連携により、海洋資材のバイオプラスチック化とその商品化・普及に関する実証事業が進められています。海洋プラスチックごみ問題の解決への貢献が期待される本取り組みの経緯と、今回開発されている海洋資材5品目の特徴、今後の展望についてお話をうかがいました。



ニチモウ株式会社
機械・資材事業本部
化成品営業部
第二チーム
チームリーダー補佐

小泉 徳晃氏

ニチモウ株式会社
海洋事業本部
研究開発室 研究開発チーム
チームリーダー補佐
博士（工学）

伊藤 翔氏

神戸精化株式会社
代表取締役社長

松長 祐史氏

環境対応への想いが共鳴し 2社連携の取り組みがスタート

JBPA:神戸精化さんとニチモウさんは、ポリ乳酸（PLA）の活用による海洋資材のバイオプラスチック化に向けて力を合わせておられます。そもそも両社はどのような経緯で出会われたのでしょうか。

松長:当社は化学品の専門商社としてさまざまな製品を取り扱っており、2006年よりPLAの国内販売をスタートしました。トウモロコシなどのでんぷんからつくり、微生物に分解されるプラスチック原料であり「植物由来」と「生分解性」を併せ持つPLAは優れた素材である一方、リーマンショックやその後のデフレの影響により、どんどん下火になっていきました。しかし他の商社が撤退しても、私たちは“継続は力なり”の精神でコツコ

ツとPLAを販売し続けてきました。そんな時、あるお客様を介してニチモウさんとの出会いがありました。

伊藤:ご縁がつながったのは2017年頃でしょうか。私が勤めている山口県下関市の研究開発室にも足を運んでいただきましたね。

松長:ええ、皆さんが熱心に研究開発に取り組んでおられる姿を見て大変感銘を受けました。ニチモウの方々とのコミュニケーションを重ねていく中で、議論のテーマとなったのが「漁業分野におけるバイオプラスチックの活用」でした。現在、漁網などの海洋資材の多くは化石燃料由来プラスチックでつくられています。その多くが海ごみとなり自然環境に影響を及ぼしていることを背景に、「PLAを使って環境に優しい海洋資材がつかれないか」という話になり、当社からニチモウさんへPLAを提供させていただくことになりました。

伊藤:神戸精化さんにご提供いただいたPLAを使って、我々ニチモウが海洋資材の開発・普及を進めるといふ流れですね。当社は漁業・水産業界を主な事業領域として、漁網やロープをはじめとするさまざまな海洋資材の製造・販売に取り組んできました。実際に製品を使っていた漁業者の方々との距離が近いことを強みに、ユーザー目線での研究開発に力を入れています。

小泉:私は営業側の人間ですが、今回の取り組みでは神戸精化さんや社内の研究開発部門と連携し、丸となって取り組んでいる実感があります。バイオプラスチックを素材とする海洋資材の開発は、これまで市場にない新しいものをつくり上げるという点で、試行錯誤の連続です。試作段階から形になったものを皆で評価して改善を図るとともに、神戸精化さんにも「こんなものができました」とお見せしてご意見をいただくなど、多様な視点を組み合わせて製品化を進めています。



■PLA原糸

「素材の安定供給」と「製品開発の加速」 両社の強みを活かして前進し続ける

JBPA:「素材を提供する」「製品をつくる」という立場の違いを越えて、両社は密に連携されているのですね。

松長:私たちはあくまでPLAを提供する立場ではありませんが、素材の開発から最終製品ができるまで、伴走させていただいている感覚がありますね。日々のコミュニケーションも非常にスムーズで、どんなことも気兼ねなく相談し合える間柄だと自負しています。こうした密な関係を築けるというのはとても貴重なことであり、自分たちが提供した素材を使って工夫を凝らして作り込んでいただいたものを、実際に手に取って見ることができるといふのも大きな喜びです。「次はこんなことを考えているんです」と新たな構想をお聞きするのも、大きなモチベーションにつながっています。

小泉:松長社長をはじめ神戸精化さんの情熱と、当社のものでつくりに対する想いに深く共感いただけていることに本当に感謝しています。海洋プラスチックごみ問題については、2019年のG20大阪サミットを機に風向きが大きく変わり、また諸外国では化石燃料由来プラスチックを使った海洋資材の使用に対して厳しい規制が進むなど、私たちを取り巻く環境は大きく変わっています。こうした中でPLAに対する注目度も高まっているため調達が困難になりつつありますが、神戸精化さんがたえず安定供給に努めてくださっているからこそ、私たちは製品開発に注力することができるのです。

伊藤:技術的なことに関してのご相談をさせていただいていますし、今後の市場動向についても頻りに議論をしています。特に印象的だったのは、「生分解性とはいえ本当に海で分解するのか?というネガティブなイメージをどうにか払拭したい」という松長社長のお言葉でした。この点に関して、今回の取り組みにおいては物性評価や実証実験を通じてPLAの機能が証明されているこ

BioPla Journal Special Feature

とは大きな成果と言えますし、松長社長の想いに応えることができつつあることを大変嬉しく思っています。

松長:確固たるエビデンスを持った製品がマーケットに出ていけば、これほど強いことはないですよ。陸上だけでなく海上でも使える製品が出てくればPLAのさらなる活用にもつながりますし、少しずつでもバイオプラスチックの用途が拡大していくことで、事業者だけでなく消費者の方々の意識も大きく変わっていくのではないのでしょうか。

伊藤:松長社長がおっしゃる通り、私たちは今、大きな転換点にいると考えています。今回の取り組みは、環境省補助事業である「令和3年度脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業」にも採択されていますが、こうした流れを追い風にして、今後も取り組みを加速させていきたいと考えています。

「生分解性」が漁業の現場で 自然環境に貢献できること

JBPA:今回の取り組みでは海洋資材5品目の開発が進められているとうかがっています。各品目の特徴や開発上の苦勞、環境に貢献できるポイントなどについてお聞かせください。

伊藤:まずは「ロープ」についてご紹介します。漁業シーンにおいて、ロープは海藻類の増殖用なども含めた多くの現場で使われますが、このPLAでできたロープは海上だけでなく陸上で使うことも可能です。

松長:トラックの荷台にものを載せて縛るとか、さまざまな用途に使えるのですよね。

伊藤:そうですね。ポイントは、「バクテリアが多く生息する海底に到達して初めて分解される」ということで



す。海上でもボートを係留したり、水中から地上へものを引っ張るために使ったりと、海の表面近くや海底に達しないエリアで使用しても分解は起こりにくいのです。化石燃料由来プラスチックでできたロープと比べると強度は7割程度なので、強い力がかかり安全に係わる場面での使用はまだ難しいですが、漁業における多くのシーンや日常生活で活用いただくことができます。

小泉:数ある素材の中からPLAを選んだというのも、この特徴があるからなんです。生分解性の素材は他にもありますが、倉庫で保管している間に分解されてしまったり、海に入れた瞬間に溶けてしまったりということでは、海洋資材としてそもそも成立しません。そこで「タイミングよく分解してくれる」という特性を持つPLAに着目したという経緯があります。

伊藤:続いて魚介類の漁獲に使われる「漁網」ですが、これもユーザーの目線で考えると、分解のタイミングが非常に重要になってきます。というのも、漁業者の方々がもしロープを握った瞬間に、あるいは漁網を引いた瞬間に分解が始まってしまったら大変な事態になってしまいます。使っている最中にケガをしないように、安全に使えるようにという工夫はものづくりをするうえでの大前提として開発に取り組んでいます。また環境面では、ロープも漁網も、PLAでつくることにより海洋プラスチックごみ問題への対策になると考えています。なぜなら、ロープや漁網といった道具は、荒天などにより流出して海中を漂っている間に、海洋生物の体に絡まってしまふ危険性があるからです。これにより身動きが取れなくなり死亡してしまうケースもあり、またこれにより意図



■バイオマスロープ (FY型)



■生分解性漁網

せぬ漁獲をしてしまうこともあり、これをゴーストフィッシングと呼びます。一方、バイオ(生分解性)プラスチックであれば一定期間を経て分解されるため、こうしたケースを減らせる一助となると期待しています。

小泉:「イカ針」は、文字通りイカを捕獲するための道具です。針の部分は従来品と同様に金属でできていますが、透明なプラスチック部分にPLAを使用しています。イカは、1本の釣り糸に複数のイカ針をつけて海中に投入し、それをローラーで引き上げて捕獲するのですが、海中でサメに食いちぎられるなどで、イカの漁獲量が多い南米や東南アジアでは海洋に流出してしまうケースが多くあります。今回イカ針の開発にチャレンジしたのは、海洋資材のバイオプラスチック化を通じて自然環境への影響を減らそうというメッセージを、日本だけでなく世界に向けて発信したいという想いも込められています。

伊藤:タコの捕獲に使われる「タコ壺」ですが、近年では割れやすい陶器からポリエチレン製への切り替えが進んでいます。ただし、ポリエチレン製のものが海洋に流出すると分解されずそのまま海ごみになってしまうため、使用が禁止されている国もあります。こうした背景から、今回PLAを使ってタコ壺を開発しました。2年間の実証実験の中で実際に漁師の方に使っていたのですが、ポリエチレン製と比べて耐久性が大きく劣るということもなく、漁獲量はなんとPLA製のほうが1.7倍という結果になりました*1。実はそのメカニズムは現在解明中のところなのですが、もしかしらタコにとってはPLA製のほうが魅力的なのかもしれませんね(笑)。

小泉:イカ針も従来品と比べてPLA製のほうが、漁獲量が高いという結果になりましたよね。

伊藤:そうですね。漁師さんも非常に驚くと同時に、「すごい!」と喜んでくださる姿が印象に残っています。

松長:そのメカニズムを解明いただけたら、PLA製への切り替えが一気に進むかもしれませんね。

伊藤:ぜひ頑張りたいと思います。続いて「土のう袋」ですが、これは土や砂を入れて重しとして使われることが多いです。魚を養殖する網のおもりにしたりほか、海中に設置された定置網を固定したりなどの用途があります。これも海洋へ流出してしまうケースが多いので、バイオ(生分解性)プラスチックを使うことで課題解決につながると考えています。

“素材の素材”をつくり込んだことが 多様な製品開発へとつながっている

JBPA:これまでの取り組みを振り返り、特に苦労した点やチャレンジしたことがあれば教えてください。

小泉:ロープも漁網も土のう袋も、すべてはその材料となる「原糸」をPLAからつくり出せたことが大きいですね。この原糸を編んだり織ったりと加工レベルを上げていくことで、今回の5品目ができるなど多様な製品づくりにつながっています。

伊藤:この原糸は簡単にできたものではなく、加工メーカーさんと一緒になってつくり上げていったんですね。

小泉:そうですね、約3年かかっています。この原糸は、PLAから大きなフィルムを製膜し、それを延伸して細くカットして巻いたものなのですが、通常のプラスチックに比べると伸縮性がなく、いわばコシのない麺のような



状態で少しでも引っ張ったらすぐに切れてしまうというところからのスタートでした。材料の配合や押し出しの温度、冷却や延伸の条件などを細かく調整し、強度を上げていきました。

松長:確かにPLAには少し硬いという特性があるので、そこがものづくりの難しさにつながるんですね。社外のメーカーさんも含めて、皆さんの技術を総合したからこそこれらの製品が生まれているのだとよく分かりました。

小泉:実は短く切れてしまう糸をうまく活用できないかと考え、「編んだらいいのでは?」というアイデアから最初に開発できたのがロープなんですよ。そこからさらに改良を重ねて原糸をつくり上げ、各製品の開発につながってきました。

伊藤:先ほど強度の話も出ましたが、そこも苦労した点ですね。環境に優しいのは良いけれど、強度が全然足りなければやはり、使っていただけるものにはなりませんから。

小泉:そこが難しくもあり、ものづくりの面白さでもありますよね。いかに使っていただける製品に仕上げるか。

環境対応と使い勝手のバランスを考えながら、今後もより良い製品をつくっていきたいです。

伊藤:そういう意味では、やはり原料を安定的に確保できているということが非常に大きく、試作だけでなく量産に踏み切れるだけのPLAが確保できているということが大きな安心感になっています。

松長:そういっていただけて嬉しいです。国内に関しては北海道と沖縄を除いて3~4営業日以内にはお届けできる体制を整えていますので、今後も需要に応えられるよう在庫確保に取り組んでいきます。

伊藤:いつの日か「もう在庫がないです、勘弁してください!」と松長社長に言われるくらい、PLA製品が普及している未来が来ることを夢見ています(笑)。

松長:それだけ普及すれば本当にありがたいですよ。引き続き尽力させていただきます。

バイオプラスチックの活用が さらに進む未来を目指して

JBPA:最後に、2社連携を通じて今後取り組んでいきたいことや展望をお聞かせください。

松長:ニチモウさんとの強固な連携を図りながら、引き続きPLAの販売に注力していきます。もう一つ、私たちが積極的に取り組んでいるのが「啓蒙活動」です。PLAとはどんな素材なのかを知ってもらうため、当社のホームページでは小学生をはじめ子どもたちが見ても分かりやすい情報発信を行っています。こうした活動を通じてPLAや当社に興味を持っていただける方が増えたら嬉しいですし、パートナーであるニチモウさんの取り組みに関しても認知が広がり、バイオプラスチックの活用について若い世代の方に興味を持っていただけたらいいなと思います。ビジネスとしてPLAを供給させることも当然大事ですが、なぜ我々がこれほど力を入れて取り組んでいるのか、その想いも含めて社会に発信していくことが、バイオプラスチックの活用と製品普及につながっていくと信じています。

*1:令和4年度日本水産学会秋季大会プログラム(生分解性プラスチック製タコつぼの開発ー生分解性タコつぼの試作と漁業現場における利用適性 および海中分解性の評価ー)



■生分解性イカ針



■生分解性タコツボ



■土のう袋

小泉:開発した製品をどんどん世に出して価値を体感していただくという点では、当社の営業担当者をはじめ社員一人ひとりがバイオプラスチックや関連製品の知識を身につけていくことが必要だと考えています。新しい取り組みだけに、製品を販売する私たち自身にとっても高いハードルであることは事実です。しかし、価格が安いか高いか、いくら儲かるのかといった尺度だけで製品の開発・販売をしようとしても社会課題の解決にはつながりません。「世界を良くするんだ。そのためにこの製品を売るんだ」というほどの気概を持って、モチベーション高く製品を普及させていきたいと考えています。追い風が吹いているとはいえ、まだまだ認知度が低いところもありますので地道に活動を続けていきます。本当の勝負はこれからです。神戸精化さんと今後も力を合わせて、さらに取り組みを深化させていきたいと思えます。

伊藤:製品開発という面では、漁業者の方々にこれからも漁業を続けていただくために自分たちは何をすべきか、という視点を忘れないようにしています。私自身魚が好きで、魚を食べ続けたいという想いからニチモウに入社しました。孫やその先の代まで魚を食べられる世の中にするためには、環境問題への取り組みは必須であり、漁業者が気持ちよく仕事ができる世の中をつくる必要もあると考えます。振り返れば、漁網などの材料が天然繊維からポリエチレンやポリプロピレンに切り替わり始めたのは1950年代で、それからまだ70年ほどしか経っていません。そう考えれば、これからの70年でまた大きな変化を起こすことも決して不可能ではない。未来を見据え、これからもチャレンジを続けていきます。

松長:今年の4月からプラスチック資源循環促進法が施行されたことも大きな追い風ですからね。コストありきの考え方から脱却し、新たなものづくり、新たな社会を実現するために一緒に頑張っていきたいと思います。

