



今すぐ使える 都産技研の技術シーズ

抗菌・消臭機能を有する繊維製品用加工剤の開発に成功

株式会社プロテック・墨田支所

都産技研との共同研究により、抗菌加工剤『ナノファイン』に消臭機能も有することを確認した株式会社プロテック。

その開発過程と成果、共同研究することの意義。さらに今後についてご紹介します。

取引先からのちょっとした問い合わせがきっかけで、 都産技研との共同研究に

2000年、アパレル関係の企画・生産管理業務からスタートした株式会社プロテック。2010年から製造・販売を開始したナノ粒子酸化亜鉛抗菌加工剤「ナノファイン」は、一般的な加工剤メーカーとは異なる販路開拓を目指しました。

アパレル企画業務で培われたノウハウを生かし、各アパレルの商品部や開発部と一緒に「ナノファイン加工製品」を開発し採用実績を上げてきました。そのような中、西岡代表取締役社長が、取引先の下着メーカーより、「下着についての尿臭の成分は本当にアンモニアなのか？」との問い合わせを受けたのが2020年。前年に、タオルについての悪臭の成分分析を都産技研に依頼した際、「においについて大変詳しく、分かりやすく説明していただい、その時の担当の佐々木主任研究員（墨田支所）であれば今回も何か見出してもらえかもしれない」と都産技研に相談されました。

アンモニアは、SEK（経評価技術協議会）の消臭性試験規格にも含まれる臭気ですが、都産技研の佐々木主任研究員は、「リアルに感じる尿臭はアンモニアではない」という予測を立て、まずはアンモニア以外の成分を追うことを決めました。さらに、その成分に対して消臭効果のある製品をつくることに意義があると判断し、今回の共同研究がスタートしました。

機器での分析データ取得の前に立ちはだかる、 人間の嗅覚という高いハードル

世の中に存在するにおいは、それを構成する化学的な成分があります。しかし意外なことに、においに関してその成分が明らかになっていないものも少なくありません。

今回の研究でまず行ったのは、「ナノファイン」の消臭効

果を確認するために使用する、尿臭に近づけた模擬臭を作成する作業でした。

「実際に人間から採取した尿臭を使って検証すると、個人ごとの違いや本人の体調による尿臭のばらつきは避けられず、衛生面の課題も挙げられます。そこで、尿臭を模擬した臭気（模擬臭）を試薬から作成することで、一定濃度で調製することができるためばらつきが軽減し、機器分析による再現性の高いデータを得られると判断しました」（佐々木）。

しかし、模擬臭の作成は一筋縄では行きませんでした。

「尿臭は一つの成分のにおいではなく、さまざまな成分が混合してできた複合臭です。そのため、模擬臭を作成するにあたり、成分の選定と混合割合が非常に重要となります。また、複合臭の評価は機器分析ではできず、人間の嗅覚を使った官能評価で実施しなければならないため、試行錯誤して調合を繰り返し実施し、イメージする尿臭に近づけていきました。

その結果、フェニル酢酸をはじめとする尿臭成分を選定し、実際の尿臭に近いと評価された模擬臭の作成に成功しました。

一方、実は人間の嗅覚は想像以上に優秀で、その感度は、分析装置を遥かに凌ぎます。完成した模擬臭を使った分析装置による消臭性試験方法の検証も困難の連続でした。

「今回、完成した模擬臭の主な成分として目をつけたのが“ハチミツのにおい”とも言われているフェニル酢酸だったのですが、人間の鼻ではにおいを感じるのに、どうしても装置では成分が検出されなかったため非常に苦労しました。

そこで、臭気成分の濃度を高めるために、例えば温度やpHをコントロールするなど、成分が飛びやすい環境をつくることで、ようやく分析装置でも成分を安定的に検出でき



尿臭成分の減少効果が検証された 共同研究で使った「におい分析システム」『ナノファイン100』



1 都産技研ご利用のきっかけ

2019年タオルの悪臭成分分析のため墨田支所に来所。佐々木主任研究員ににおいについて詳しく説明を受けたことから、2020年に下着についた尿臭の成分分析を依頼。

2 共同研究の流れ

依頼試験で尿臭の成分分析を行う過程で、アンモニア以外の成分を追うことが決定。消臭効果のある製品開発を行う目的で共同研究に発展。

3 苦労したこと

- 尿臭に近づけた模擬臭成分の選定と混合割合を決めるため、試行錯誤を重ねたこと。
- 人間の鼻では検知できるにおいの成分を、分析装置でも検出できるようにしたこと。

るようになりました」(佐々木)

以上の経緯を経て、実際の尿臭に近いと評価された模擬臭が完成。さらに、再現性の高い安定した試験方法を確認することができました。(特許出願中)

「尿臭を特定するために、あらゆる種類の成分を試していただきました。試験方法を含め粘り強く試行錯誤して下さったおかげで、成果が出たと感謝しています」(西岡氏)

既存の『ナノファイン』製品に 尿臭の消臭効果があることが判明

今回の共同研究では、尿臭を消臭できる製品の開発までを目標としていましたが、数種類ある『ナノファイン』製品のうちの一つ『ナノファイン100』が、この尿臭成分の減少に効果があることが判りました。

「今回、最もラッキーだったのが、従来の抗菌防臭機能を有する製品に、結果的には消臭機能が確認できたことです。模擬臭の一つであるフェニル酢酸を使った消臭性試験では、フェニル酢酸の濃度を96%減少させることを確認しました。また、性能評価の最終段階では、30~50代男性を対象にした着用試験を行いました。着用品からはフェニル酢酸が検出され、『ナノファイン100』で加工した製品ではそのフェニル酢酸の減少が確認できました。最初ににおいに関する疑問を投げてくれた取引先の下着メーカーの方にもご協力いただき、今回の結果を得ることができました。業界では、新機能などの新しいアプローチが常に求められていますので、今回の成果は新たなアプローチ法であると期待します」(西岡氏)

佐々木主任研究員と同じく臭気判定士の資格を持つ亀崎研究員は次のように語ります。

「今回の共同研究では、尿臭成分の特定から、作成した模擬臭の消臭性試験の検証に携わりましたが、(株)プロテックさまとの関わりを通じて学ぶことも多くありました。気体であるにおいは、時間が経つとすぐに成分が変化してしまうため扱いには非常に苦労しました」(亀崎)

「私たちが作成した模擬臭に含まれる成分が、着用試験により実際に検出され、さらに、それが

『ナノファイン』の効果によって減少させることを確認できました。自分たちの予測に間違いがなかったことが分かり、努力が報われました」(佐々木)

この成果はメディアにも取り上げられ、フェニル酢酸に着目したボクサーパンツの開発も進められています。

共同研究によってさらに広がるターゲット

においの研究開発が盛んになる昨今、市場でも抗菌防臭や消臭効果など付加価値を付けた製品への注目が高まっています。

「お客さまの製品の高付加価値化を目指して、人間の鼻による官能評価だけでなく分析装置を使ってデータの裏付けを取りながら、におい成分の特定から再現、検証までできることを強みとして、今後も率先して取り組みたいと思っています」(佐々木)

「都産技研のような公的な研究機関でしっかりとしたデータを取り、効果を数字で表せるというのはお客さまからの信頼度につながると思います。この共同研究をきっかけに、成果を実感できるような商品を世に出していきたい。開発当初は中年男性をターゲットにしていたのですが、『あったらいいな。』を具現化できるものづくりを心掛けています」(西岡氏)

今回の共同研究で開発した『ナノファイン』は、将来的には女性用製品や、介護用のシーツへの展開などへの期待もでき、さまざまなニーズを呼び起こしそうです。



墨田支所 研究員
かめざき ゆう
亀崎 悠
(臭気判定士)

株式会社プロテック
代表取締役社長
にしおか やすと
西岡 靖人 様

墨田支所 主任研究員
ささき なおり
佐々木 直里
(臭気判定士)