

平成 24 年度シクロデキストリン学会賞を受賞して

株式会社シクロケム 寺尾 啓二

この度は名誉あるシクロデキストリン学会賞を授与頂き大変光栄に存じます。ご選出いただきましたシクロデキストリン学会の諸先生方に厚く御礼申し上げます。

良い機会でもありますので、私を受賞タイトルの『シクロデキストリンによる栄養補助成分・スキンケア成分の化学・生化学特性の改善』に関して研究することに至った自史的な背景について、ここに、少しご紹介させていただきます。

有機合成化学の研究者であった私がシクロデキストリンと出会ったのはドイツのワッカーケミー社に勤務しておりました 1988 年のことでした。当時、ワッカーケミー社は精密化学品や高分子化学製品を取り扱う化学会社でしたが、ワッカーケミー社の中央研究所ではバイオテクノロジーも手掛けることになり、40 名程度の小さなバイオ関連研究グループがアミノ酸や糖質などの製造法について研究開発していました。そのグループリーダーが **Dr. Gerhard Schmid** です。以下、ゲーハートと略させていただきます。ゲーハートは酵素変換による各種シクロデキストリンの選択的製造法を見出し、その工業的生産の確立を考えていました。その頃のシクロデキストリン関連の研究の中心は日本にあったこともあり、ワッカー社内で唯一の日本人化学者である私に白羽の矢が立ちました。ゲーハートはこのバイオグループに入って一緒にシクロデキストリンの応用研究に係わることを強く勧めてきました。しかし、当時の私はワッカーケミー社が精密有機合成のバイオニア的な存在だからこそ入社したのだとのこだわりが強く、なかなかシクロデキストリンの応用研究を手掛ける気にはなれませんでした。それが、あるきっかけで、少し気持ちの変化があり興味を持つようになったのです。そのきっかけとなったのは、世界トップのアミノ酸メーカーである味の素株式会社がゲーハートの開発したトリプトファン製造技術の導入に踏み切ったことです。わずか 40 名のグループでの研究成果が認められたのです。そこで、私はゲーハートが開発したシクロデキストリン製造技術とこれまでの技術と比較してみても、当時、大変高価だった  $\alpha$  シクロデキストリンや  $\gamma$  シクロデキストリンが選択的に安価に製造できる素晴らしい先端技術であることにやっと気付いたのでした。それは、ゲーハートに出会って 1 年後の 1989 年のことでした。

それから、私はゲーハートのグループに入り、シクロデキストリンの様々な分野の応用研究をすることになりました。環境分野、塗料分野、抗菌分野、化学工業分野、食品分野と様々な分野です。中でも、環境分野では「シクロデキストリンによる焼却灰からのダイオキシン除去法の開発」や「シクロデキストリンによる微生物増殖能の利用」、農業分野では「シクロデキストリンによる減農薬と薬剤の安定化」や「植物成長剤としてのシクロデキストリンの利用」といった応用研究を産業界において注目して頂きました。

2000 年に入ってワッカーケミー社の日本におけるビジネス方針に変更があり、ワッカーケミー社の日本の子会社であるワッカーケミカルズイーストアジア社は事業部毎に独立することになりました。シクロデキストリン関連事業は、ゲーハートが既にワッカーケミ

一社の事業部長となっておりましたので、ゲーハートと話し合いのもと、私が独立してシクロデキストリンを扱う会社を立ち上げることになりました。その会社が2002年設立の『株式会社シクロケム』です。

$\alpha$ シクロデキストリンや $\gamma$ シクロデキストリンを独占的に扱える会社としての大きな魅力はあるものの、2002年当時の需要はまだまだ小さく約2億円程度の年商でした。そこで、環境分野や農業分野は応用開発に時間と手間がかかり、しかも、成功率の低いことから、確かなビジネスを構築するためにも産業界の中でシクロデキストリンの認知度が比較的高い機能性食品分野での応用研究に注力することとしました。

機能性食品素材の一つであり、際立ったアンチエイジングの効果を持つコエンザイムQ10 (CoQ10) に関して、ワッカーケミー社では既に1990年代から化粧品素材として $\gamma$ シクロデキストリンによる安定性改善や皮膚吸収改善の検討をしておりました。2004年に医薬品区分から食品区分になりましたので、先ず、CoQ10の生体利用能を評価しました。それが、この受賞タイトルの最初の研究です。熊本大学上釜先生のグループとの共同でビーグル犬による検討、そして、ヒトによる検討と、何れの検討においても素晴らしい吸収性改善のデータが得られましたので双方ともに論文化しました。その頃、日本はCoQ10ブームでしたのでこの研究は機能性食品分野では大変注目されました。しかしながら、残念なことにその頃は吸収性の機構が解明されていないことから、有識者の意見は支持と不支持の両派に分かれました。特にCoQ10専門の学識者の中で不溶性であるCoQ10と $\gamma$ シクロデキストリンの包接体のCoQ10吸収性向上に不信感を持つ方が多数みられたのでした。

その吸収性機構が2007年から2年間の国立健康・栄養研究所との「トコトリエノールの $\gamma$ シクロデキストリン包接体」に関する共同研究を通じて解明されました。小腸内の消化液の1成分である胆汁酸が鍵を握っていました。ビトロ試験において小腸内で胆汁酸と不溶性のトコトリエノール・ $\gamma$ シクロデキストリン包接体の間でのゲスト分子の交換が推察されたのです。CoQ10でも同様でした。様々な機能性素材と比較して胆汁酸と $\gamma$ シクロデキストリンの安定化定数が非常に高いため、消化液成分である胆汁酸をうまく利用できていることが分かったのです。このことは、 $\gamma$ シクロデキストリン包接化技術が機能性食品分野において様々な機能性物質の吸収性を高めることのできる今までにない汎用性の高いナノテク技術であることを意味していたのです。そして、機能性食品分野に留まらず、現在では、医薬品や化粧品分野においても有用な様々な $\gamma$ シクロデキストリン包接体製品の開発につながっていったのでした。

現在、『株式会社シクロケム』においては研究員約10名の体制でシクロデキストリンの応用研究が行われています。この度のシクロデキストリン学会賞受賞は、日々、一緒にアイデアを出し合い、研究してくれたすばらしいメンバーと日夜シクロデキストリンに携わり、互いに協力し合う諸兄・諸先輩の励ましとご鞭撻によるものと強く感謝する次第です。これからも、このメンバーと共に、更なる、社会貢献できる研究を進めていきたい所存です。