

## 7 LEDと電池材料で世界をリードする 日亜化学工業（株）

### ●LEDの歴史と日亜化学工業（株）

LEDとは、Light（光）、Emitting（出す）、Diode（ダイオード）の頭文字で、発光ダイオードと訳され、電気を通すと発光する半導体のことです。半導体とは、温度や光、磁気といった物理的な条件を変えることなどで電気を通したり、通さなかったりする性質をもった物質のことです。LEDは①エネルギー効率が高い（省電力である）、②応答速度が速い、③いろいろな波長を選択しやすい、④長寿命、⑤水銀などの有害物質を含まない、といった優れた性質をもっています。

今では、非常に幅広い分野でLEDが使われています。これには、阿南市に本社のある日亜化学工業（株）（以下「日亜化学」とします）が大きく貢献しています。

LEDの歴史は意外と古く、半導体からの発光現象が発見されたのは20世紀初めごろです。1960年代後半にアメリカで赤色のLEDが商品化され、その後も黄、だいだい橙、黄

緑と開発されてきましたが、青色LEDの実用化（高輝度化）だけは「20世紀中には不可能」と言われていました。ところが、日亜化学は1993年に従来のものである100倍という高輝度の青色LEDを開発し、世界中から「世紀の大発明」と絶賛されたのです。

ちなみに、2014年のノーベル物理学賞は「明るく省エネ型の白色光源を可能にした青色LEDの発明」で、「20世紀は白熱灯が照らし、21世紀はLEDが照らす」として赤崎勇、天野浩、中村修二の3氏に贈られました。中村氏は日亜化学に在籍中の業績が評価されたものです。

これにより光の三原色がそろい、LEDの可能性が大きく広がったと一般には言われています。しかし、3つのLEDを組み合わせることについては、それぞれのLEDの劣化速度の違いなどの問題を克服することが必要ですが、技術面やコスト面から非常に難しく、日常生活に利用する光源としては適切ではありませんでした。つまり、光源として実用化するためには、どうしても純粹な白色の光が必要でした。

日亜化学は、青色LEDと青色の補色である黄色の蛍光体（YAG）を組み合わせるといふ蛍光体メーカーならではの全く新しい発想により、1996年に世界で初めて一つのLEDから白色の光が得られる白色LEDを発明しました。これにより、当時普及しつつあった携帯電話のバックライトに採用されるなど、爆発的にLEDの応用が進み、

「光源革命」が始まりました。

かつて電球やネオンなどで光らせていたディスプレイは、今ではLED製が多くを占めています。また、スマートフォン、ノートパソコン、液晶テレビ、デジタルサイネージなどのバックライトとして、LEDが広く用いられています。特にスマートフォンと液晶テレビ（ブラウン管テレビからほとんど置き換わりました）の普及は、LED市場が拡大した大きな要因となっています。

この間、発光効率の向上と価格の低下が急速に進んできたところに、省エネ、節電意識が高まったこともあって、LED電球など照明向けの需要も急速に伸びました。今では、住宅、店舗、工場、スタジアム等での照明や名所旧跡・絵画・美術品等のライトアップなど、周囲で光っている物の多くがLED照明という状況です。

### ●世界トップクラスのLED企業、日亜化学工業（株）

白色LEDでは世界トップクラスのシェアを誇る日亜化学は、創業者の小川信雄さんが1948年に郷里の新野（阿南市新野町）につくった協同医薬研究所を出発点としており、1956年に化学製品（カルシウム塩など）を製造する会社として設立されました。日亜の亜というのは、アジア、アメリカ、オーストラリアの亜（頭文字A）を表して

おり、当時から世界を視野に入れる思想が込められているところに、志の高さと先見の明がうかがわれます。小川さんは「どうせ吹くなら大きなホラを吹け。吹いたホラは吹き当てる」とよく口にされていたそうです。

1966年にハロリン酸カルシウムを用いた蛍光灯用の蛍光体の生産を始め、翌年には大規模な工場を建設し、世界の市場を相手にするという姿勢を鮮明にしました。創業時の理念を実践に移したのです。

その後、蛍光体の製造を通じて松下電器産業（現在のパナソニック）や東芝といった大手電機メーカーとの付き合いが長く続いてきましたが、これらの企業が赤色LED市場をリードしていたこともあって、LEDの材料を手がけてみようということになり、



日亜化学工業 ©日亜化学工業(株)



1988年にこの分野への進出に向け実験プラントを設置しました。小川英治社長（現会長）は、蛍光体もいつかは他の製品に取って代わられる可能性があるのも二つ目の種を育てたい、との想いを強く持っており、それまで蓄えた収益をLEDの研究・開発に投じました。

この英断が実を結び、先に述べたように、従来よりも100倍明るい青色LEDの開発に成功し、その後青色LEDと黄色蛍光体の組み合わせによる白色LEDの開発を成し遂げました。

近年では、太陽光の波長に近い光、人の概日サイクル（いわゆる「体内時計」）を整える光、特定の植物の成長を促進する光など、高機能化や他社との差別化を目指した開発も進めています。

また、LEDよりも波長などのばらつきが少ないLD（半導体レーザー：Laser Diode）にも力を入れており、従来からの用途であるCD・DVD等の読込・記録装置などに加え、プロジェクター光源、自動車ヘッドライトなどへの採用も本格化しています。韓国、台湾、ドイツ、米国などの企業との競争が続いていますが、技術革新を積み重ね、市場のニーズを先取りした商品開発に注力しています。

## ●二次電池の正極材も世界トップクラス

二次電池とは、充電により繰り返し使用することができ、リチウムイオン電池は、今では二次電池の中で最もポピュラーな存在となっており、スマートフォン、ノートパソコン、電動工具、そして自動車（ハイブリッド車・電気自動車）などに広く用いられています。この電池は正極と負極の間をリチウムイオンが移動することで充電と放電が行われますが、構成する部材の一つである正極材の製造において、日亜化学は世界トップクラスとなっています。他では、磁性材料など、世の中の役に立つ化学製品の開発・製造にも力を入れています。

先に述べたように、同社は蛍光体の世界トップメーカーでもありますが、この製造では「**粉体合成**」の技術が非常に重要な役割を担っています。正極材をはじめとする化学製品の開発・製造にも、この技術が生かされています。

また、リチウムイオン電池は強い衝撃が加わると発火や爆発しやすいなどの性質をもつことから、この製品には高い安全性の確保が強く求められます。これにしっかりと対応している同社の開発力は、非常に高い水準にあるといえます。

深刻化する地球温暖化を食い止める切り札の一つに「自動車などの電動化」があります。これを支えるのがリチウムイオン電池などの二次電池です。日亜化学は、この大きな

時代の流れの中心に位置しています。

### ●徳島の雇用、設備投資をけん引しながら世界に飛躍

日亜化学グループ全体の2019年12月期の年間売り上げは4050億円、設備投資額は650億円を計上しており、従業員数は9256人（2020年6月時点）となっています。設備投資については、LED、LDの製造や研究開発のための設備はもちろんですが、正極材の製造設備は以前にも増して拡充しています。また主力工場が徳島県内に設置されていることから、地域雇用の創出に非常に大きく貢献しています。さらには米国、欧州、アジアなどにも拠点を置いてグローバルな事業展開を行っており、徳島や日本のみならず世界有数の企業となっています。

「愛するふるさとの地に近代的精密化学工場を建て、まじめな良い職場としたい。それが会社や従業員のためにも地域社会のためになると信じて努力する」という創業者の思いが脈々と引き継がれているといえるでしょう。

### ●徳島県の「LEDバレイ構想」と「ポストLED」

徳島県は、日亜化学という世界トップレベルのLEDメーカーが立地する優位性を生



かし、「LEDと言えば徳島」という地域ブランドを確立し、関連産業の集積を目指した「LEDバレイ構想」を2005年に策定しました。このときの県内LED関連企業はわずか10社でした。

その後LEDは、一般家庭、店舗、オフィス、工場、倉庫、道路や自動車などの照明はもとより、サインディスプレイやテレビ・パソコン・スマートフォンなどのバックライトなどさまざまな用途に急速に広がりました。また、国内外の大手から中小企業に至るまでLEDに携わる企業も増え、県内LED関連企業は今では157社にまで増加しました。一方、低価格化が進み企業間競争も激しくなってきました。

そこで、このような一般的なLEDではなく、「LD（半導体レーザー）」や「マイクロLED」などの高機能なLEDが広まることにより、関連する企業があらためて成長していくことが期待されています。

こうした中、2018年に創設された、地域における若者の就学や就業を増やし地域の活力の向上や発展を目的とする「地方大学・地域産業創生交付金」事業について、徳島県は全国7地域の1つとして選ばれており、「次世代<sup>光</sup>創出・応用による産業振興・若者雇用計画」としてスタートしています。世界トップレベルのLEDデバイスメーカーの日亜化学、LEDデバイスを用いた製品をつくる関連企業、最先端の研究と実用



化に取り組み徳島大学などが連携し、LEDを中心とする徳島の産業振興と人材育成の取り組みが進められています。

この事業のポイントは、「ポストLED」を中核とした研究・開発・製品化です。これは、先に述べた照明やバックライトなどに用いられる汎用的なLEDとは異なる性質を持つものです。具体的には、「深紫外」（各種殺菌や医療応用等）、「テラヘルツ」（非破壊検査への応用等）、「赤外線コム」（物質計測・分析への応用等）など、可視光ではない目に見えない光を主な対象としています。また可視光についても、医療など従来とは大きく異なる革新的な分野への応用が進められています。

この研究拠点が、2019年3月に徳島大学に設置された「ポストLEDフォトリクス研究所」です。徳島大学の研究者はもちろんのこと、光科学に関するトップレベルの研究者も招いており、ポストLEDに関する光源開発や応用研究に取り組んでいます。

また、産学官での共同研究を進めるため、徳島大学には「地域協働技術センター」が設置されており、さまざまな機器の共同利用ができるようになっていきます。加えて、徳島県立工業技術センターも徳島大学と連携して機器を導入しています。こうした施設は、新たな光応用製品や技術が生み出され、広く拡大するための「基地」となることが求められています。

さらに、徳島大学の大学院は2020年に大幅な再編を実施し、分野横断型の「創成科学研究科」を設置しました。他分野の学生でも光科学を選択することが可能になり、この分野で活躍できる多様な人材を輩出することが期待されています。

以上のような流れを受け、徳島県では「LEDバレイ構想」をレベルアップさせた「次世代LEDバレイ構想」を現在進めています。この構想のテーマは、「新たな光で輝く未来の徳島を創造」することです。徳島の将来を大きく左右する重要なプロジェクトである、と言ってよいでしょう。