



シリコンフォトニクス の知見をベースに バイオ事業に挑む。

OKI イノベーション推進センター
センシング技術研究開発部

高橋 博之

通信技術を応用した光バイオセンサーを開発

子供の頃は家庭用ゲーム機の全盛期。ご多分に漏れず私もその洗礼を受け、時を忘れてゲームに興じていました。熱中しているうちにゲームのストーリーを映し出すブラウン管などのモニターに興味を持ち始め、やがては動きに合わせて色を変化させるモニターの材料へと興味の対象が移り変わっていきました。そんな生い立ちを経てきた結果、大学(理工学研究科)では電子量子工学を専攻。主に希土類を添加した発光素子の材料の研究をテーマにしていました。そして、就活では発光素子関連の研究職を志望していたところ、通信用の半導体レーザーやLEDプリンターヘッドなど光学デバイスの研究開発で実績のあるOKIの存在を知り、研究室OBなど特にコネクションが無いにも関わらず入社試験にチャレンジし、採用していただいたのは2005年のことです。

入社後は当時八王子にあった研究所に配属となり、希望どおり通信用レーザーのプロセスから加工、評価まで幅広く手掛けていました。その後、2010年からはOKIが参画する国家プロジェクトである技術研究組合・光電子融合基盤技術研究所(PETRA)の所属となり、以降、通算6年間余りつくば市の産総研 西事業所に常駐するなど、シリコンフォトニクスの研究に携わっています。シリコンフォトニクスとは、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)という超微細加工技術を応用して、シリコン基板上に低コストで発光素子や受光器などの光回路を集積する技術で、主に光通信の分野で活用されています。OKIとしては2018年頃から、この技術を通信以外での応用も模索し始め、私自身も国家プロジェクトの活動と並行して、社内でのシリコンフォトニクスを用いたセンシング技術の研究にも関わるようになりました。

このセンシングの原理は、シリコンフォトニクスチップ上で生じた環境変化を光の屈折率の変化として間接的に検知するものです。具体的には、ウイルス、がん、アレ

ルゲン、環境ホルモンなどの抗原抗体反応を測るバイオセンサーとしての活用が有望視されています。そこで私たちは、既存の通信用光デバイスをセンサー用に加工したプロトタイプモジュールを作製し、屈折率変化を波長の変化として検出できることを確認。その感度を評価することで、光バイオセンサーとしての有用性を実証しました。

実証実験に際しては、私たちはシリコンフォトニクスに関する実績、知見やノウハウはあるものの、バイオに関する知識が乏しいため、論文などの文献調査や関係者へのヒアリングなどを積極的に行っていたのですが、バイオ分野特有の専門用語や略語が多く、理解するのに苦労しました。また、OKIにはバイオハザードに対応する実験設備などがないため、外部パートナーとの共創が不可欠。現在、複数のパートナーとともに実用化に向けた開発を進めているところです。

この光バイオセンサーは、低コストで大量生産が可能であり小型化も容易なため、衛生上安全なディスプレイ品として医療用途に最適。さらに、バイオ材料の組合せ次第で原理的には多種多様な成分の検出が可能で、反応も早くリアルタイムセンシングに対応するため、チップ上に検体を並列に配置することで多成分の一括検査も可能です。つまり、将来的にはインフルエンザとコロナなどウイルスの同時診断キットなども実現できるはず。また、チップ上での環境変化に伴う光の屈折率変化があれば、原理的にはどんな成分の検出も可能なので、ガスセンサー、匂いセンサーなどバイオ系以外にも使え、用途や市場の多様性を含め、非常に有望な技術であると確信しています。

今後は、共創パートナーとともにデモ機の開発を進め、ユーザーとして見込まれる医療機関などにアピールしていくつもりです。そして、最終的な目標はシリコンフォトニクス光バイオセンサーの事業化です。