

# さまざまな市場を対象とした ファイバレーザイノベーション： アドバリュー・フォトニクス社CEO マイケル・ミールケ氏にインタビュー

ホセ・ポソ、アナ・フォウラー

米国アリゾナ州ツーソンを拠点とするアドバリュー・フォトニクス社(AdValue Photonics)は、材料加工、ライダ(LIDAR)、科学、医療の市場を対象とした革新的なファイバレーザのメーカーである。2007年創業の同社は、ファイバ増幅器、広帯域ファイバ光源、ファイバベースのコンポーネントなど、すべて同社のファイバレーザ技術に基づく製品を製造している。

このインタビューでは、Optica(旧OSA[米国光学会])の最高技術責任者(CTO)であるホセ・ポソ氏(Jose Pozo)が、アドバリュー・フォトニクス社の最高経営責任者(CEO)を務めるマイケル・ミールケ氏(Michael Mielke)に、同氏のキャリアと会社について話を聞く。

## キャリア初期

ミールケ氏のキャリアは、物理学を専攻した米フロリダ大(University of Florida)に端を発している。同校在学中に複数の専攻を試したミールケ氏だったが、古典力学の講義を初めて受講した後に、物理学に「夢中」になったという。卒業後、同氏はセントラルフロリダ大(University of Central Florida)のCREOL(Center for Research and Education in Optics and Lasers: 光学とレーザの研究教育センター)に出願することを決めた。光ファイバ通信は1990年代終盤、急速に成長して



アドバリュー・フォトニクス社CEOのマイケル・ミールケ氏

いる市場だった。

ミールケ氏は入学が認められてすぐに、CREOLで光学、電気工学、物理学を専門とするピーター・デルフィート教授(Peter Delfyett)の研究グループに加わった。CREOLでミールケ氏は、高速フォトニクス、電気通信、低ノイズの光学時計について学んだ。

CREOL在籍最終年度の2003年に、ミールケ氏は初めてOFCに参加し、発表を行った。同年は、光ファイバ業界不振の年だった。そのため、アトランタコンベンションセンターは、抑制された重苦しい雰囲気にも包まれていた。通信業界でのキャリアを阻まれたわけではなかったが、ミールケ氏は、

可能性のある道を選択した。論文を仕上げた同氏は、CREOLから誕生したイニシアティブで、材料加工レーザの新興企業であるレイディアンス社(Raydiance)に入社した。同社創設者のジェフ・ブリンントン氏(Jeff Bullington)は、産業、医療、防衛向けの新しい種類のフェムト秒レーザを構築するための助成金を、米国防総省(Department of Defense: DoD)から受けていた。同社は、1.5 $\mu$ mのエルビウムファイバシステムを使用して産業用レーザのフロントエンドを構築し、最終的には、世界で初めて公開された、ソフトウェア制御のウルトラシャープパルスを開発した。

## 新興企業での経験

ミールケ氏は、レイディアンス社に11年間在籍し、その間に同社は新興企業から成熟企業へと成長した。同社には、創設者兼最高経営責任者(CEO)、最高財務責任者(CFO)、顧問の立場で関与するCREOLの教職員がいたが、ミールケ氏は同社の最初の技術社員で、チーフサイエンティストとして勤務していた。同氏は、実験室でレーザの最初のプロトタイプを開発する仕事を任されていたが、同氏いわく、ペースが速く、骨の折れる作業だったという。

厳しい環境だったが、ミールケ氏は

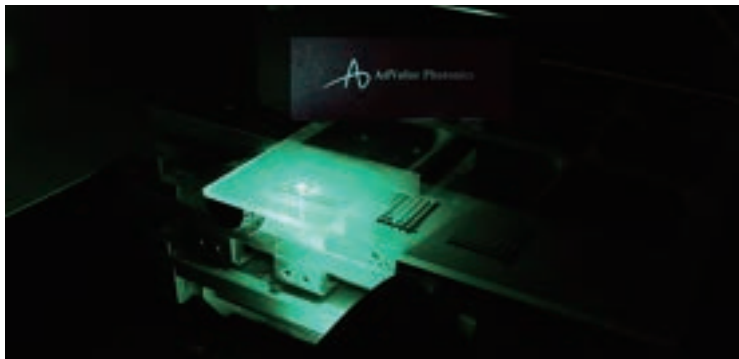
この新興企業での経験から多くを学んだ。同氏は頻繁に、国防総省高官に対して同社の進捗状況を説明した。大学院を出たばかりなのに、軍用技術の最高指導者らの前で、超短パルスレーザーに関する専門家として意見を求められることに、最初は詐欺師になった気分だったという。

ミールケ氏はこの新興企業において、誤りを犯し、すぐに学んで、その早いペースに順応していった。同氏にとって、新興企業に在籍する中で最もやりがいを感じたのは、才能ある新しい社員を雇用して企業を成長させることだったという。

## 次のステップ

レイディアンズ社に11年間勤めた後、ミールケ氏は、米トルンプノースアメリカ社 (TRUMPF North America) と米ルーメンタム社 (Lumentum) に、それぞれ微細加工担当プログラムマネージャーとエンジニアリング担当ディレクターとして勤務した。数年後、同氏は、太陽の光降り注ぐカリフォルニア州を離れて、冬の寒さ厳しいマサチューセッツ州に移り、米イラディオン・レーザー社 (Iradion Laser) のCTOに就任した。

ミールケ氏はイラディオン社において、CO<sub>2</sub>レーザーに取り組む機会を得た。それは同氏にとって、全く経験のない技術だった。ファイバレーザーが現在、高出力の金属切断や溶接を対象としたkWレベルの用途に対しては、CO<sub>2</sub>レーザーにほぼとって代わっている。しかし、特に有機材料を対象とした低出力/中出力の用途に対しては、CO<sub>2</sub>レーザーが今でも、信頼性の高い効率的な技術である。さまざまな導波路の開発や、RF駆動のCO<sub>2</sub>レーザーの効率と出力の改善など、CO<sub>2</sub>レーザー技術に対するイノベーション



アドバリュウ・フォトニクス社のガラス製造プロセス

ンは今でも進められている。

ミールケ氏はイラディオン社を離れた後、米ヘッドウォール・フォトニクス社 (Headwall Photonics) のエンジニアリング担当副社長に就任した。これは同氏にとって、大きな変化だった。世界的なパンデミック禍における転職だっただけでなく、レーザーからイメージングへの転向でもあったためだ。同社において同氏とそのチームは、実験室で作業する必要性 (ドローン搭載イメージングシステムの試験) に対応するとともに、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染/拡散リスクを低減するために、ハイブリッド型の勤務体制を敷いた。

パンデミックによって同氏とそのチームは、移り変わる厳しいサプライチェーン状況への適応を強いられ、最終的にはチームの結束力を高めた。この職務において同氏は、レーザーからスペクトルイメージングに転向し、イメージング技術、センサアレイ、特有の光工学用途について学んだ。また、優れた空間分解能とシーンキャプチャ機能を備えた、航空機搭載プラットフォームの分光計を構築するための手法に関する、実務経験を積んだ。

## 新たな冒険

ミールケ氏はレイディアンズ社在籍時に、米国立科学財団 (National

Science Foundation : NSF) のプロジェクトで、アドバリュウ・フォトニクス社と協力した経験があった。レイディアンズ社は当時、アドバリュウ・フォトニクス社の増幅器モジュールを使用していた。ミールケ氏は、アドバリュウ・フォトニクス社の創業者兼CEOであるシビン・ジアン氏 (Shibin Jiang) と専門的な信頼関係を築いており、ジアン氏は2022年、ミールケ氏にCEO就任を打診した。ヘッドウォール・フォトニクス社が2022年初頭に、米アーセナル・キャピタル・パートナーズ社 (Arsenal Capital Partners) に買収される中で、この申し出は同氏にとって思いがけないものだった。それは同氏にとって、見逃すことのできない機会だった。

## アドバリュウ・フォトニクス社

アドバリュウ・フォトニクス社は、施設内で製造して世界中に販売するレーザーと、垂直統合型のサプライチェーンで知られている。同社は、化学原料を購入し、ガラスを製造し、それを繊維プリフォームに成形し、そのプリフォームを圧延して新しいレーザーや増幅器用のゲインファイバやパッシブファイバを製造する。これらがその後、短パルスまたは単一周波数の増幅用の大モードエリアで短パス長のファイバ増幅器の製造に用いられる。

多くのファイバレーザー企業が存在す



アドバリュー・フォトニクス社の $2\mu\text{m}$ のファイバレーザー

るが、アドバリュー・フォトニクス社は、非常に高出力で高エネルギーの短パルス／単一周波数レーザーの生成を可能にするコア技術を専門とすることで、他社とは一線を画している。それらの応用は一般的に、熱影響ではなく、光学的非線形性によって制約される。これは、パス長、伝搬長、ファイバ増幅器内部のモードエリアに、直接的に依存する。

アドバリュー・フォトニクス社のコア技術とは、創業者とそのチームが数年前に開発した、希土類イオン（テルビウムとネオジウム）に基づく、同社独自のガラス製法である。一般的なシリカファイバの場合、希土類イオンの重量百分率は0.5%までに限定される。その重量を超えると、イオン間の距離が近くなってクラスタ化が生じ、寄生エネルギー損失につながる恐れがある。溶解度の増加は、クラスタ化を引き起こすことなく、希土類イオンの重量百分率を増加できることを意味する。

アドバリュー・フォトニクス社のガラスは、ガラス母材の中の長い組織構造を分割するように製造することで、クラスタ化を防ぐ。この技術によって、パス長が短い、長さ1cmのレーザー増幅器が得られる。これによって同社は、コア径を大きくして、より大きなモードフィールドエリアを提供することがで

き、それは、短パルス／単一周波数領域における動作パラダイムを拡大する。

アドバリュー・フォトニクス社は、 $2\mu\text{m}$ のレーザーと増幅器でも知られている。同社が創業した2007年、研究者が簡単に購入できる、この種の技術の選択肢は多くなかった。ジアン氏はそれを、同社が専門とする機会として捉えた。初めての $2\mu\text{m}$ のレーザーと増幅器は、提供されるや否や、非常に高い需要を獲得した。ミールケ氏によると、この技術はリモートセンシングや長距離ライダに使われており、それらの応用によって今後、新興市場に対する堅牢で費用対効果の高いプラットフォームが提供され続けていくと、同氏は考えている。

ミールケ氏は、アドバリュー・フォトニクス社の材料加工部門が、短期的な成長に対する最大の可能性を秘めていると考える一方で、小規模企業としての同社の限界を理解している。アドバリュー・フォトニクス社は、より規模の大きな企業とこの分野で市場シェアを争うことはできないが、特定のニッチな分野に適合する製品を提供することができる。

アドバリュー・フォトニクス社の成長分野としては、より短い波長を必要とする、材料の選択的除去または材料改変に対するソリューションの提供や、表面テクスチャまたはパターンなど、永久的だが、パーツの機械的機能や長期的信頼性に影響を与えない、カスタマイズされたマーキングに対する超短パルスレーザーの開発が挙げられる。

## 同社にとって 今後の最大の課題は

医療業界に対するレーザー販売は、特に小規模企業にとってはますます困難になっている。しかしミールケ氏は、

この課題に挑むつもりだ。同氏のレイディアンズ社における最初の契約は、手術用レーザーを開発することだった。当時、国防総省は、負傷兵の靭帯から壊死組織と異物を選択的に除去するためのレーザーを探していた。それには高精度なレーザーに加えて、除去する必要がある組織を特定するための卓越したイメージングとソフトウェアが必要である。これに対して同氏のチームは、創面切除レーザーを開発した。

現在、医療業界ではこれに類似する用途として、治療の副作用を緩和するための手法が求められている。アドバリュー・フォトニクス社は医療市場に参入するために、レーザーを完全に開発して安全性承認を得るなどの参入障壁を克服する必要がある。アドバリュー・フォトニクス社は、成長に向けた準備を整えた企業である。同社は創業以来、科学および研究コミュニティに貢献する、非常に有望な成功を取ってきた。ミールケ氏は今後について、新しい市場や新興市場に参入して、成長軌道を経験していく、同社の未来を思い描いている。

## 若い世代に一言アドバイスを

特に技術分野の経歴を持つ若い世代に対する、ミールケ氏のアドバイスは、組織的な動きとチームの中での働き方を学ぶことである。スタンフォード大経営大学院(Stanford Graduate School of Business)のジェフリー・プエッファー氏(Jeffrey Pfeffer)の取り組みと研究を読むことを、同氏は勧めている。また、運動、心の健康、人との関わりなど、仕事以外の生活の要素を軽視しないようにともアドバイスしている。それらは、起業を目指す激動の時期や、科学的試みに破れたときに、あなたを支えてくれるものだからである。