



## リトアニア訪問記

時田 茂樹†

### Lithuania Visit

Shigeki TOKITA†

2024年8月、Europhoton という欧州物理学会主催の国際会議がリトアニアの首都ヴィリニウスで開催された。そこへ参加した折、私たちは Light Conversion というレーザーメーカーの工場を訪れた。リトアニアは総人口わずか280万人程度の小さな国であり、エストニア、ラトヴィアと並ぶバルト三国の一国として知られている。首都ヴィリニウスの人口は約58万人であり、これは八王子市や姫路市と同程度の規模である。驚いたことに、ヴィリニウスには Light Conversion 以外にも、EKSMA、EKSPLA、Altechna、STANDA といったグローバルで活躍するレーザー装置や光学素子のサプライヤーが数多く存在しており、レーザー産業が盛んであることが伺える。工場の案内をしてくれた Ignas さんによると、各社は協力関係にあり、リトアニア独自のサプライチェーンを形成しているという。歴史を紐解いてみると、ヴィリニウスでのレーザー産業の発端は約60年前のソ連時代に遡るといふ。現在のリトアニアレーザー協会会長である G. Račiukaitis 博士を含む3名の学生が1962年にモスクワへ渡り、ヴィリニウス大学のレーザー研究センターと物理科学技術センターを設立したのが1966年であった。リトアニアでレーザーに関係する人材は皆、どちらかのセンターに縁がある人たちばかりだといふ。その後、1983年にはリトアニア製の商用レーザーが製造された。現在では、レーザー関連企業が50社以上あり、それらの企業全体で1400人ほどが働き、総売上高はおよそ2億ユーロに上るといふ。決して大きな額ではないが、超高速レーザーの市場規模が24億ドル程度であることを鑑みれば、世界でも目立つ存在であることは間違いない。

Light Conversion の工場は、ヴィリニウス市街から車で20分ほどの郊外にあった。工場の隣には広大な森林が広がっており、大陸らしい起伏の少ない地形が印象的である。真新しい5階建ての建屋は2018年頃から増築を繰り返した結果、総面積は18000平方メートルに達し、今後も増築の計画があるという。ここで600人以上が働き、同社の全レーザー製品を製造している。同社は産業用または理科学用のフェムト秒レーザー(OPAを含む)の開発・製造に特化した企業戦略をとっており、近年の超短パルスレーザー加工機の急速な市場拡大により、特に産業用フェムト秒レーザーの販売で売り上げを伸ばしている。2023年には1100台以上のレーザー装置を出荷し、過去最高である1.5億ユーロ以上の売り上げを記録したという。

私は同社の代表作である Pharos というフェムト秒レーザーを研究で使用していたことがあり、その性能に強く感銘を受けていた。Pharos の発売は2006年であるにもかかわらず、現在もほぼ形を変えずに販売が続けられている。私が使っていたものは初期に製造されたものであったが、非常に完成度が高く、その安定性と信頼性には目を見張るものがあった。当時のフェムト秒レーザーといえば Ti サファイアレーザーが主流であり、恒温のクリーンルームに設置し、定期的なメンテナンスを行いながら運転するのが普通であった。こんな不安定なものは工場では使えない。超短パルスレーザー加工の黎明期によく囁かれた話である。2000年代にリトアニアの小さなレーザーメーカーから発売された Pharos はそのような古い常識を払拭し、レーザー加工の業界に革新をもたらしたのである。Pharos をはじめとする現代の産業用フェムト秒レーザーは、Ti サファイア結晶を用いた従来技術ではなく、半導体レーザー直接励起の Yb 添加結晶を用いた比較的新しい技術を基にしている。この技術は従来技術と比べ、高出力、省電力、小型、高信頼性を達成可能な技術として1990年代から注目されてきた。今日では、各社から類似技術に基づく装置が販売されており、Yb レーザーはフェムト秒レーザーの主流となっている。

実は、私の博士課程の研究テーマは「半導体レーザー励起超短パルス高強度固体レーザーの開発」であり、2003年頃からまさに Pharos のようなレーザーの実現を目指して Yb レーザーの研究を行っていた。しかしながら、当時の私の技術はそれの実現に到底及ばず、近未来に超短パルスレーザー加工がこれほどの大きなマーケットを生むことも予想できなかったのである。リトアニアの先駆者たちに学び、次こそは日本初のレーザー技術を世に送り出したいと願っている。

† 京都大学化学研究所(〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

† Institute for Chemical Research, Kyoto University, Gokasho, Uji 611-0011