

# 光学設計の魅力について

—若き光学技術者の皆さんへ—

元 株式会社ニコン 光学本部  
鈴木憲三郎 SUZUKI, Kenzaburo

## はじめに

私は株式会社ニコンで光学設計とその関連業務に約 41 年間従事し、今年の春に退職となった。41 年は長くも短くもあり感慨深い。ご依頼を受けて、若き光学技術者の皆さんの参考となればと、41 年の振り返りの中で光学設計の魅力について書く事に致します。

### 1. 一生に一本、世界最高のレンズを設計して欲しい。脇本善司氏（元日本光学工業取締役）

時は 1983 年春、私を含む 3 名が日本光学工業株式会社の光学設計部門に配属となり、初年度研修が始まった。元々、光学や光学機器に興味があったので、勉強しつつ開発的な仕事をしたいと考えていた。しかし、光学設計は初めてであり、正直いささか不安があった事は否めない。入社間もなく部門で歓迎会を開いてくれた。品川の光学通り（英名 Nikon Street）を抜けた処に、明治時代に首相から賜った和洋折衷の屋敷があり、そこで賑やかな宴となった。宴たけなわに、ちょうど顧問になられた脇本氏から励ましを頂いた。氏は数々の名レンズを世に送り紫綬褒章まで受けられた方である。私達に「一生に一本、世界最高のレンズを設計して欲しい。」と実にはっきりとした口調でおっしゃった。これは今でも忘れられない。

### 2. 基本を大切に、先を読んだプレーをしましょう。岡野俊一郎氏（元 JFA 会長）

初年度研修は、振り返れば光学技術教育として実に充実しており感謝に堪えない。まず、幾何／波動光学、収差論はもとより実務的な設計手法、光学材料、レンズ加工、光学製品の構造など先輩方に教えて頂いた。後半は設計実習が主で、写真レンズ、望遠鏡、ズーム等に無我夢中で取組んだ。習った理論や設計手法を使い、仕様に対し最良解を求めていく作業は知的でスリリング、且つコンピュータでの大量の数値計算は体力も必要となる。そうやって、世に無い光学機器を生み出す創造的作業はとても面白く、私の不安は全く払拭された。これが**第一の魅力**である。また、実習で設計した写真レンズ設計解が、ラッキーにもちょうど製品計画に載り、試作に進む事となった。歓喜雀躍した自分を昨日の様に思い出す。

教えて下さった先輩方は、朗らかで良く喋り、それでいて傾聴力も数理能力も抜群の方ばかりであった。（殆ど物理系出身）そして、光学や光学機器が面白くてたまらない様子で語るのが印象に残った。又、職場は華やかさも一種のファミリーを成し、「心理的安全性」があった。私は恵まれた環境で光学設計の面白さにどんどん惹かれていった。一方で、余りに多くの事を教わり頭がやや混乱してしまったが、ある時、出場したサッカー全国大会での講話の言葉「基本を大切に、先を読んだプレーをしましょう。」を思い出した。なるほど、これは人生の指針でもあった。光学設計は理論と実務の両面があり、どちらも積上げられた大きな体系である。基本無くして開花しないだろう。まずは基本を固めるべく勉強を日々続け、先読みした仕事をしようと考えた。

### 3. 改善、努力は無限（各メーカー製造現場等の標語から）

2 年目に設計現場に配属されオンザジョブトレーニングで徹底的に鍛えられた。最初の配属部門は顧客か

らの依頼を受けた光学設計が主な仕事で、種々の要求に応えるべく現実的な仕様に落とし込み設計する。更には製造現場に赴き、モノづくりにまで関わって設計を仕上げる。単に設計図を書くのではなく、モノとして出来上がるプロセス、結果にも義務と責任を持つ事を知った。そうやって出来上がり、世に出た製品は、私の場合は退職までに数えて30を超えた。評判の良い物ばかりではないが、何れも実に愛おしい存在である。厳しさが伴うが、モノづくりまで含めたこのプロセスは**第二の魅力**と思う。

また、当時は計算機室に設計者全員が集まって作業した。年齢差に関係なく議論し良い解を探って、喧々諤々となる事もあった。良い解を求め、改善と努力は無限である。さながら武道の道場であった。この様に光学設計は武道やスポーツに似て努力すれば必ず上達できると知った。これが**第三の魅力**と思う。上達すればする程に楽しく感じるのも似ていると思った。また、面白い事に、計算機室では「出来た。」と言わない不文律があった。それは、簡単に最良解は出ないという戒めと、進まずにイライラしている他の設計者への配慮だったと思う。こうして7,8年ほど経ってから別の職場に異動となり、カメラレンズ、ズームなど種々の設計業務に日々を過ごし増々光学設計の魅力に惹かれていった。

#### 4. 毒蛇は急がない。(アラブの諺)

時は飛んで1990年代後半となる。その頃、回折光学素子開発と応用光学系設計の担当となった。同業他社に遅れており追いつくのが急務とされたが、如何せん差は大きく、基礎研究レベルから積上げなくてはならない。製品化の道程は遠く思えた。私は開き直って、「毒蛇は急がない。」というアラブの諺を思い出し、焦らずに基礎から積み上げようと考えた。そこで、一旦、製品設計から離れ、何年かは研究開発に集中した。なにしろ、基礎理論や設計手法もまだ明確でない領域である。そこで、まずフレネルゾーンプレートまで遡って関連論文や書籍をあたった処、先達の研究の素晴らしさに圧倒され、尊敬の念を強く感じた。並行して社内を巡り、回折光学系を実現するに必要な要素技術を調査した。すると、驚いた事に、略全ての要素技術毎に高い技術が揃い、エキスパートがいた。夫々の職場で事情を話すと、実に丁寧に教えてくれ、設備まで貸してくれた。改めて自社のインフラの質と量に驚いた。ここでも「心理的安全性」を感じた。当時の開発グループの仲間、関係職場の皆様には改めて深く感謝したい。結果、回折光学素子の開発に必要な新規技術の洗出しが出来、思ったよりも早く開発が進み、応用光学系が設計できた。2004年には初の製品「テレコンバーターTC-E3PF」を世に送り出す事が出来た。(鈴木:第30回光学シンポジウム講演予稿集(2005)69-72 参照) また、回折光学素子の開発史を調べた結果、宮本健郎氏による「位相フレネルレンズ (The Phase Fresnel Lens)」の論文(図1)が日本光学工業株式会社籍時代に出されていた。これが回折光学素子を最初に光学系に組込んだ例であり、同じ会社の先輩が既に素晴らしい仕事をされていた事に感激した。

**J.Opt.Soc.Am. 51 (1961) P 17-20**

宮本健郎 ロチェスター大、日本光学工業 (現 株ニコン)

### 結像光学系への応用の魁

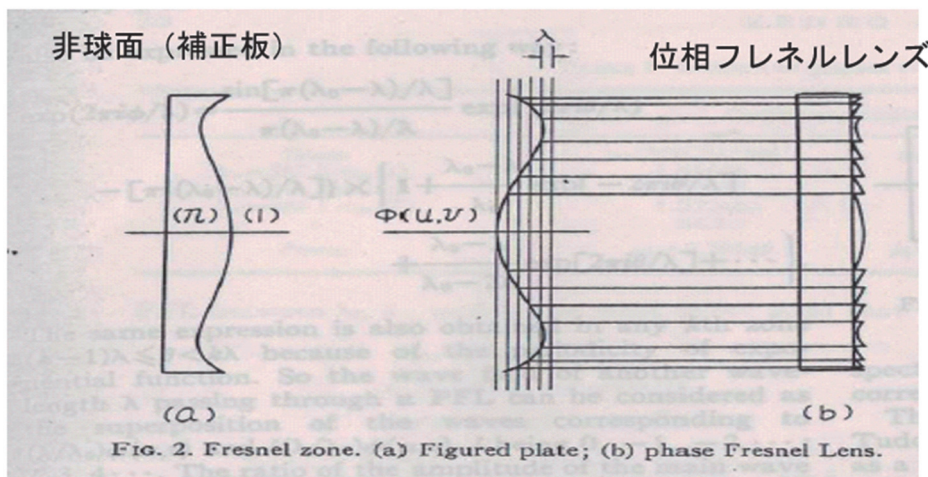


図1

この為、製品に搭載する密着複層型回折光学素子は頭文字をとってPFレンズと名づけようと私たち開発グループから提案し、受入れられた。又、我々開発グループから論文発表や学会講演なども行い、研究開発成果がいくつも得られた。その後、PFレンズは、ヘッドマウントディスプレイ、顕微鏡対物レンズ、超望遠レンズ等に次々と採用され、従来とは一線を画す製品を世に出す事が出来た。入社時に頂いた脇本氏の励ましの言葉にお応えできたと思っている。この様に、光学設計でも基礎から開発する必要がある場合には深く掘り下げる研究開発的な作業となり、負荷は大きくなるが、じっくりと考える楽しみが増してゆく。これが**第四の魅力**と思う。

#### おわりに

光学設計の魅力を私の経験と視点から、ここまで四つ述べさせて頂いた。最後に、かのウォルト・ディズニーの兄上ロイ・ディズニー氏の言葉を紹介し、結びとしたい。

(ロイ・ディズニー氏がウォルト・ディズニー・ワールド・リゾート開園時に記者に答えて)

「弟ウォルトがリゾートの完成前に亡くなり、見られなくて残念かって？」

「いや、弟は最初にこれを見たんだ。だから、あなたがこれを見ているのです。」

ウォルト・ディズニー・ワールド・リゾート（1971年開業）をウォルトが若き日に思い描いて実現した様に、光学設計は自分の思い描いた夢（ビジョン）を実現する事ができる恵まれた仕事と言える。そして、夢を単なる夢としてではなく、真に実現可能とし生命を吹き込むには、光学技術者としての不断の努力しかないと感じるものです。

退職前の10年間程は、社内外での技術者教育の仕事が多く、断片的にここまで述べたような事を伝える機会を頂いた。今回、整理し書き記す機会を頂き、誠に感謝します。この拙文が若い光学技術者の皆さんに光学設計の魅力を少しでもお伝えでき、エールになればと心から念じ、筆を置くことにします。

2024年 夏 鈴木憲三郎