

第39回研究会参加報告

2008年9月19日、東京都板橋区立グリーンホールにおいて光設計研究グループ第39回研究会が開催されました。今回のタイトルは「ODF'08 ダイジェスト ～光学設計の最新の話から～」で、6月に台北市で開催された国際学会 ODF'08 の中から特に注目度の高かった7件の発表について、再度じっくり時間をかけて講演してもらおうという企画です。雨天ではありましたが、参加者数は62名とそれなりに盛況でした。各講演とも背景説明なども含む充実した内容であったため、みな非常に熱心に講演に聞き入っていました。

桜庭氏（タムロン）は「一眼レフ用高倍率ズームレンズの設計研究」と題してご講演されました。一眼レフに搭載する高倍率ズームレンズの光学設計の歴史とそのトレンドについてお話を聞かせて頂きました。最短撮影距離 0.49m のズームレンズ（28-200mm ; 4代目）に関する機構設計も含む光学設計の話など、交換レンズ数本分の変倍を1本のレンズで行うという切り口が非常にすばらしく感じました。

小林氏（プライム・オプティクス）は「自己温度補正型反射屈折望遠鏡」と題してご講演されました。-20~60℃ という広い環境温度のもとで使われる反射屈折望遠鏡において、温度変化による焦点変動をいかに補正するかというお話でした。小林氏は、この熱膨張による焦点変動を、主鏡などの熱膨張で逆に押さえ込むという、まさに柔よく剛を制す考え方で設計指針を示されたところが印象的でした。「機構設計」と「光学設計」の融合についても考えさせられる部分がありました。

中野氏（三菱電機）は「スパイラル構造による反射光学系の広角化」と題してご講演されました。球面上に3次元配置したミラーにより光線をスパイラル状に伝搬させることで、中心遮蔽のない広角かつコンパクトな3枚組反射光学系を設計する手法を示しました。この手法では2次収差が生じるために補正する収差の数が多くなりますが、収差を各要因に分離することで最適化を可能としている点がポイントでした。この点に並々ならぬ努力を要していることが伺え、技術の高さを感じる事ができました。

北氏（ニコン）は「光学系の偏光特性の管理、最適化手法」と題してご講演されました。北氏は露光装置の投影レンズなど高 NA 結像のための偏光照明を用いた光学系設計に携われており、従来の偏光設計の複雑さに対し問題意識をもっておられたようです。北氏の提案されたパウリ係数を用いた新たな偏光特性の表現方法を用いると、レンズごとに割り振ったいくつかの値の線形和で系全体の特性を表現できるようになり、非常に見通しのよい設計ができるようになるとのことでした。基礎的な部分についてもしっかりと検討を加え、今後の光学設計に新たな潮流を加えるような成果を上げておられる点について、非常に感銘を受けました。

ODF'08 の Best Paper Award であった 小関氏（大阪大学）は「四光波混合顕微鏡による屈折率及び異方性分布の3次元測定」と題してご講演されました。ご講演では背景や基礎的な話を詳しくされ、非常に分かりやすい講演だったと思います。独創的な手法により光軸方向も含む3次元屈折率分布を測定する手法を提案され、実証されていました。

質疑応答のときに「非線形効果を使っているため、大きい光強度が必要になるが、大きくしすぎると試料が壊れてしまうため、強度を大きくすることが出来ず、ノイズと取り合いになる」と答えられていたのが、苦心が伺われ印象に残っています。

金高氏（産総研）は「鋸歯状光強度分布形成用位相マスクの設計」と題してご講演されました。鋸歯状の断面形状をもつブレードグレーティングの作成は、意外にも面倒なものなのだそうです。裏氏と金高氏のグループは、鋸歯状の強度分布を生成する位相マスクを使い、レジスト露光することでブレードグレーティングを簡便に作成するという手法を原理提案されました。実際に位相マスクの設計まで行なったとのことで、技術の高さが伺えました。

渡邊氏（日本女子大学）は「位相ロック技術を用いた 2 次元位相計測システム」と題してご講演されました。位相ロックというのは、マッハツェンダー干渉計などで位相を測る際に、フリンジを見るのではなく位相差 0 となるようにフィードバックを掛ける手法だそうです。高精度でかつ位相接続が不要なのだそうです。また、デジタルホログラフィの手法を用いて、3次元空間内における屈折率分布を一括計測できる顕微鏡の開発も進められているとのことです。この分野の今後の発展にも、目が離せないところだと感じました。

講演終了後に、光設計研究グループ（ODG）代表の槌田氏（オリンパス）と板橋産業連合会の高橋事務局長との間で ODG 住所地の調印式が執り行われました。これまで ODG には正式な「住所」というものが無く、正式な領収書も発行することができなかったとのことです。今回、板橋区の強力なバックアップのもと、板橋産業連合会内に本拠地住所を置くことになったとのことで、ODG の今後の益々の発展が期待されます。

研究会後は台風の接近する中ではありましたが、なごやかな雰囲気懇親会も開催されました。やや広い部屋で、講師の方々にも全員ご参加頂き、みなゆったりと会話を花を咲かせていました。

今回の研究会を通じて、ODF'08 の雰囲気から最新の技術動向まで広い分野でお話を聞かせて頂きました。ODF'08 では講演時間が 15 分と短くポイントだけの説明だったようでしたが、今回は講演時間が 40 分もあり、研究の背景から苦労話に至るまで、じっくりお話を伺うことができました。もともと ODF から選りすぐられた講演であったこともあり、内容的には非常に充実していて、他の聴講者のかたからも「非常によくわかった」との声が多数聞かれました。

最後に、ご多忙のなかこのような有意義な講演をして頂いた講師の皆様、ならび研究会を開催するにあたり企画・運営をされた実行委員および板橋区の皆様に深く感謝致します。以上をもって、第 39 回研究会の参加報告とさせていただきます。

(株)東芝 林原弘道

