



# 光設計研究グループ 第79回研究会 「生体から学ぶ・生体を学ぶ光学技術」



【日 時】2025年8月28日(木) 10:30-17:30(予定)

【場 所】板橋区立グリーンホール 601 会議室/オンライン

【ご案内】構造色など生体の持つ光学的機能は単に興味深いだけでなく、工業製品の機能性を高めるための応用や製造手法が研究されています。また、生体の光学的応答を捉えるという手法は医療の発展において重要な役割を果たしてきました。本研究会では、こうした生体にまつわる光学技術について幅広く取り扱い、最新の研究成果や技術動向をご講演いただきます。また、今回は IOF(板橋オプトフォーラム)の一環として開催いたしますので、会場では基調講演や企業展示の機会もございます。是非そちらも併せてご活用ください。

## プログラム

10:30 開会の挨拶

10:35 1. 「生物が持つ三重周期極小曲面に基づく網目構造と光学効果」

吉岡 伸也 (東京理科大学)

11:15 2. 「蛾の眼の構造に倣うモスアイ型反射防止フィルムの連続的製造技術の開発」

魚津 吉弘 (三菱ケミカル株式会社)

<昼食休憩> (11:55-13:00)

13:00 IOF 基調講演

「灯台フレネルレンズの歴史と製作、技術について—平成までの半世紀、海上保安庁が製作していた灯台フレネルレンズの全貌を紹介—」※1

星野 宏和 (海上保安庁 第九管区保安本部伏木海上保安部 次長 (交通担当))

14:10 3. 「光診断を目指して：拡散光スペクトロスコーピからトモグラフィへ」

星 詳子 (浜松医科大学)

14:50 4. 光学式心拍センサーの設計に関わるシミュレーションの難しさ

松元 峻士 (アンシス・ジャパン株式会社)

<休憩/企業展示> (15:30-16:00)

16:00 5. 「ヒトの眼に学ぶ光学設計～生体光学系からの気づきと視覚の質を高めることの価値～」

川守田 拓志 (北里大学)

16:40 6. 「コンピューショナルイメージング」

堀崎 遼一 (東京大学)

17:20 閉会の挨拶

17:30 IOF ポスター発表 (企業・学生)

18:00 IOF アワード

18:30 交流会 (予定)

※題目・講演順は変更となる場合があります。予めご了承ください。最新の情報はホームページをご確認ください。

※1 IOF 基調講演の会場は、板橋区立グリーンホール2階ホール (オンラインで視聴可能)

【主催】一般社団法人 日本光学会 光設計研究グループ 代表：長谷川 雅宣(キヤノン(株))

【協賛】応用物理学会、日本オプトメカトロニクス協会

【参加費】光設計研究グループ個人会員：4,000 円、光設計研究グループ学生会員：無料、

日本光学会及び協賛団体個人会員：8,000 円、光設計研究グループ賛助会員企業：8,000 円、

一般：10,000 円、日本光学会及び協賛団体学生会員：1,000 円、学生一般：2,000 円

応用物理学会会員 4,000 円 ※いずれも消費税込み

【聴講及び予稿ダウンロード】

参加申込者には、銀行振込確認後、閲覧用の ID とパスワードを発行します。

予稿のダウンロードは、研究会当日の9時より可能です。

希望に応じて、研究会後に予稿集 (機関紙、紙媒体) を郵送いたします。

【ホームページ】<http://www.opticsdesign.gr.jp/>

【申し込み方法】下記 URL、もしくは右記 QR コードよりお願い致します。

<https://forms.office.com/r/y104rsNiAn>



※頂いた個人情報は、当研究会運営に必要な目的の範囲内においてのみ取扱います。

【問合せ先】日本シノプシス (同) 雪田 俊平 E-mail: [k79@opticsdesign.gr.jp](mailto:k79@opticsdesign.gr.jp)

# 各講演概要

## 1. 「生物が持つ三重周期極小曲面に基づく網目構造と光学効果」

吉岡 伸也（東京理科大学）

昆虫の中には、サブミクロンサイズで三方向に周期的な網目構造（フォトリソグラフィ）を利用して、鮮やかな色（構造色）を生み出している種類が存在する。興味深いことに、その複雑な網目構造は、数学的には三重周期極小曲面と呼ばれる曲面に基づいて作られている。

本発表では、ジャイロイド型のフォトリソグラフィ構造を持つチョウとダイヤモンド型の構造を持つ甲虫を中心に、構造の解析結果や光学特性について紹介する。

## 2. 「蛾の目の構造に倣うモスアイ型反射防止フィルムの連続的製造技術の開発」

魚津 吉弘（三菱ケミカル株式会社）

近年、顕微鏡技術の進歩で容易に生物表面の微細構造の観察が行えるようになった。顕微鏡で観察した構造をナノインプリントで形成することが可能となり、バイオミメティクスの研究が盛んにおこなわれるようになってきた。生物の表面構造形成と同じく自己組織化を利用することで、大面積での微細構造の形成が可能となる。自己組織化を利用した金型を用いたバイオミメティックな手法で、モスアイ型の反射防止フィルムの開発に成功している。

モスアイ型の反射防止フィルム開発を例に、ナノインプリントの基礎から工業化までの流れを解説したい。

## 3. 「光診断を目指して：拡散光スペクトロスコピからトモグラフィへ」

星 詳子（浜松医科大学）

拡散光スペクトロスコピ（DOS）は、組織酸素モニタならびに脳機能イメージング法として発展してきたが、未だ医療におけるルーチンの検査法としては用いられていない。これは、生体が強散乱体で多重散乱によって光は拡散し、そのような光から生体の限局した領域の吸収情報を定量的に抽出することが難しいためである。

一方、拡散光トモグラフィ（DOT）は、この問題を解決する最も有望な方法である。本講演では、まず DOS を概説し、次に DOT の現状と展望について述べる。

## 4. 光学式心拍センサーの設計に関わるシミュレーションの難しさ

松元 峻士（アンシス・ジャパン株式会社）

現在スマートウォッチに欠かせない光学式心拍センサーのシミュレーション解析と設計方法について、ポイントとなる部分を解説します。

光源や皮膚についての設定方法などを確認し、その難しい点について解説を行います。

また、拍動による生体変化を再現する方法についても触れ、より現実的なシミュレーションするための工夫についても紹介します。

## 5. 「ヒトの眼に学ぶ光学設計～生体光学系からの気づきと視覚の質を高めることの価値～」

川守田 拓志（北里大学）

ヒトの眼は、角膜と水晶体の2枚のレンズというシンプルな構造でありながら多機能な光学系として、私たちに多くの示唆を与えてくれる。

本講演では、眼球光学系の巧妙な仕組みや限界、さらには視覚の質を左右する要素について解説し、生理光学から得られる知見が、眼内レンズなどの人工光学系の設計や応用にどう活かされるか、評価技術を含めて考察する。

## 6. 「コンピュータショナルイメージング」

堀崎 遼一（東京大学）

信号処理系を前提として光学系を設計するイメージング技術は、コンピュータショナルイメージングと呼ばれ、近年の光学技術および情報科学技術の進展を享受することで、従来のアプローチでは困難であった性能や機能を持つイメージングシステムの創出に貢献している。

本チュートリアルでは、コンピュータショナルイメージングの代表例として知られる複眼カメラを含め、講演者が携わった事例を交えつつ、当該分野で生まれた技術の原理や動向を紹介する。