

山田幸生著, 診断技術のための生体医用光学入門 近赤外光で身体を診るヘルスケアテック の紹介

*Yukio Yamada, Introduction to Biomedical Photonics for Diagnostic Technologies:
Healthcare Tech using Near-Infrared Light for Examining the Body: Referral*

圓山 重直 (東北大学)

Shigenao MARUYAMA (Tohoku University)

e-mail: shigenao.maruyama.b6@tohoku.ac.jp

1. はじめに

みなさんは子供のころに「アンパンマン」のテレビや映画を見たことがあると思います。本コラムの紹介者である昭和世代も、子育て中に「アンパンマン」を見ています。折しも昨年3月～9月に放映されたNHKの「朝ドラ」では、アンパンマンの作者であるやなせたかし夫妻を題材としたドラマを連載していました。

やなせたかしが作詞した歌で、「手のひらを太陽に」という歌があります。そこに「手のひらを太陽に すかしてみれば まっかに流れる 僕の血潮」という歌詞があります。著者の山田幸生氏は、この一節に興味を持ち「なぜ手のひらを太陽にかざすと赤く見えるのか？」を端緒として本書を執筆しています。このコラムでは、光の伝播と生体工学を結び付けた本書について紹介します。

本書は、生体医用光学の研究者だけでなく、ふく射伝熱に携わる熱工学研究者や、医工学全般に携わる研究者・技術者に有用な示唆を与える入門書と言えるでしょう。

2. 本書の内容

著者は、まず上記の歌詞から3つの疑問を提起します。

- ①「指がポーッと赤く輝く」のはなぜ？
- ②「血管の影はみえるが骨の影は見えない」のはなぜ？
- ③「縛ると指先の赤色が少し暗くなる」のはなぜ？

この疑問に対して、光伝播の観点から科学的な解答を与えることによって、読者に光学の生体応用への理解を深めています。

著者は、このほかにも静脈が青く見える理由や皮膚がふやけるとなぜ白っぽく見えるのかなど、私たちが当然のこととして考えていることに明快な説明をしています。さらに、空はなぜ青く偏光しているのか、雲が白いのはなぜか、植物はなぜ

緑色なのかなど、身近な物理現象を光学の視点から明らかにしています。

次に、現在ではスマートウォッチに搭載されている血中酸素濃度を計測するパルスオキシメーターをはじめ、眼科の標準となった光干渉断層撮影(OCT)、近赤外分光法(NIRS)、光CTと呼ばれる近赤外光トモグラフィなどの最新の光診断技術について紹介しています。

さらに、実現が大いに期待され、世界中で数十年にわたって研究開発されているにもかかわらず、実用化のめどが立っていない「非侵襲血糖値測定法」について触れ、科学的原理の解明とその技術展開の間に横たわる大きなギャップも垣間見せてくれます。

3. 本書のバックグラウンド

著者の山田幸生氏は、若いころカリフォルニア大学に留学してC.L. Tien教授のもとで研究した経緯があります。この頃、熱工学分野では固気混相流の研究が盛んでした。山田氏は、固気混相伝熱の主要素である光散乱微粒子群のふく射伝播に関する研究に携わっていたと推察されます。この研究から、同じ光散乱媒体である生体の光伝播研究に興味を持ったことは想像に難くありません。

研究テーマは突然出現するものではなく、これまで研究者が培ってきた学問との連続性の上に立脚します。このような視点から本書を読むと、新たな魅力が感じられます。

本書は、身の回りの疑問を解決し、最先端の光計測技術を知るだけでなく、新しい分野に挑戦する若い研究者の指針となるものと言えるでしょう。

参考文献

- [1] 山田幸生, 診断技術のための生体医用光学入門: 近赤外光で身体を診るヘルスケアテック, 東京大学出版会, (2025).