

豊富な図版と丁寧な記述で解説するヘルスケアテックの入門書

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

A5判 / 276頁 / 4,180円 (本体3,800円+税) / ISBN978-4-13-062848-8 / 3月上旬発売予定

山田幸生 [著]

電気通信大学名誉教授、電気通信大学脳・医工学研究センター客員教授、東京大学大学院新領域創成科学研究科客員共同研究員。

1948年生まれ。東京工業大学理工学部機械工学科卒、同大学院修了。1974年工業技術院機械技術研究所（現、産業技術総合研究所）、同研究所バイオメカニクス研究室長、基礎技術部長などを経て、2001年電気通信大学知能機械工学科教授、2013年同大学名誉教授。東京理科大学大学院理工学研究科客員教授、東京工業大学フロンティア創造共同研究センター客員教授、日本大学工学部客員教授など歴任。科学技術長官賞研究業績賞、日本機械学会論文賞、瑞宝小綬章。

赤い光と近赤外光を用いて、血中の酸素飽和度を極めて簡単に計測できるパルスオキシメータはコロナ禍でにわかに注目を集めた。眼科では、近赤外光を用いるOCT（光干渉断層撮影装置）により網膜の診断技術が飛躍的に上昇した。

このように、主に近赤外光を用いた、さまざまな光医療機器が開発され、身体や脳機能の診断に役立てられている。本書は、非侵襲という長所を持つ光を用いた診断技術のすばらしさと、それらの仕組みを豊富な図版とコラムを交えて平易な記述で解説する。

読者対象

- 生体医用工学、光学を学ぶ学部生、大学院生
- 光を利用する診断技術を用いる医師、医学生
- 診療放射線技師とその養成校の学生
- 言語聴覚士（ST）、作業療法士（OT）、理学療法士（PT）
- 医療機器開発分野の技術者、研究者

(目次は裏面を御覧ください)

【注文書】 最寄の書店様へご注文ください

書店名・番線	診断技術のための生体医用光学入門 ISBN978-4-13-062848-8 4,180円(税込)	ご注文数 冊
お名前	お電話番号	
ご住所 〒		



——「手を光にかざすと指が赤くポーッと輝く」現象を科学的に解明し、それをヘルスケアテクノロジーに応用・展開するために、新しい診断装置やデバイスが開発されており、また開発されようとしています。近赤外線を用いた医学的診断技術の開発は、1970年代から活発に行われ、すでに広く利用されている技術もあれば近年開発された新しい技術、さらには開発途上の技術もあり、今後も急速な発展が期待されています。本書は、光を用いた診断技術の原理や実用化・装置開発の歴史を説明し、それらの臨床応用例を紹介します。また、これから広い臨床応用が期待される光を用いた診断技術についても説明・紹介します。説明はできるだけわかりやすく、専門家でなくても理解できるような記述を心がけています。——

主要目次

はじめに

第1章 赤く輝く指とヘルスケアテック

- 1.1 「指が赤くポーッと輝く」のはなぜ？
- 1.2 「血管の影は見えるが骨の影は見えない」のはなぜ？
- 1.3 「縛ると指先の赤色が少し暗くなる」のはなぜ？
- 1.4 「光で身体を診る・心を探る」には？
- 1.5 「光で身体を診る・心を探る」研究開発の歴史
- 付記 1.1 非侵襲イメージング法の簡単な説明

第2章 赤くポーッと輝くことの科学

- 2.1 生体組織の光の窓
- 2.2 縛った指先が暗い赤となることの科学
- 2.3 光の吸収と散乱の物理
- 2.4 生体組織中を近赤外光はどのように伝わるか？
- 2.5 光を用いたヘルスケアテックの位置づけ
- 付記 2.1 生体組織内の光伝播解析
- 付記 2.2 拡散光の測定法の種類

第3章 血液の酸素を測るパルスオキシメータ

- 3.1 世界に誇る日本発のパルスオキシメータ
- 3.2 血液の酸素を測る研究開発の歴史
- 3.3 光のわずかな揺らぎを捉えるパルスオキシメータ
- 3.4 胸ポケットに入る小型・携帯型パルスオキシメータ
- 3.5 パルスオキシメータの使用上の注意点
- 3.6 パルスオキシメータの今後の展開
- 付記 3.1 酸素分圧と酸素解離曲線

第4章 眼科で標準となった“OCT”

- 4.1 OCT（光干渉断層撮影）とは
- 4.2 OCTの原理と構成
- 4.3 イノベーションで急成長したOCT
- 4.4 標準診断技術となった眼科での応用
- 4.5 眼科以外の分野への応用
- 4.6 OCTのこれから
- 付記 4.1 光の干渉性
- 付記 4.2 フーリエ変換

第5章 心も探れる近赤外分光法 NIRS

- 5.1 近赤外分光法 NIRS とは
- 5.2 NIRSによる脳活動計測・心を探る
- 5.3 光トポグラフィ（光マッピング）の登場
- 5.4 ウェアラブル NIRS デバイス
- 5.5 NIRSによる脳機能計測の臨床応用
- 5.6 NIRSの乳がん診断への応用
- 5.7 NIRSによる筋肉活動計測
- 5.8 高度な測定法、時間分解法によるNIRS
- 5.9 NIRSの課題とこれから
- 付記 5.1 平均光路長（L）と平均浸透深さ（Z）
- 付記 5.2 光トポグラフィ（光マッピング）の画像化法
- 付記 5.3 時間分解法の特徴と定常光法との比較
- 付記 5.4 定常光法と時間分解法の装置の比較

第6章 NIRSの極限技術“光CT”

- 6.1 光CTとX線CTの違い
- 6.2 悪条件の逆問題を解く光CT
- 6.3 光CTの装置と画像化

6.4 光CT画像の実例

6.5 光CT装置の発展の歴史とこれから

第7章 蛍光・生物発光を用いるヘルスケアテック

- 7.1 蛍光・生物発光の現象論
- 7.2 自家蛍光を利用した内視鏡による診断
- 7.3 光線力学診断（PDD）と光線力学治療（PDT）
- 7.4 リンパ管や血管の蛍光画像観察
- 7.5 スプレーでがんを可視化する
- 7.6 蛍光マッピング・生物発光マッピング
- 7.7 断層画像を描き出す蛍光CT
- 7.8 誤嚥のリスクを検出する新技術
- 7.9 蛍光・生物発光ヘルスケアテックのこれから
- 付記 7.1 分子イメージング

第8章 血液の流れを計測する光技術

- 8.1 血液の流れを計る重要さ
- 8.2 光のドップラ効果で血流計測
- 8.3 レーザ光の斑点模様、スペckルで血流をイメージング
- 8.4 光の相関で血流速度計測
- 8.5 近赤外光を用いた血流計測のこれから
- 付記 8.1 血液量と血流量の違い
- 付記 8.2 ドップラ効果
- 付記 8.3 自己相関関数

第9章 光と超音波で血管網をイメージング

- 9.1 光音響イメージングの原理
- 9.2 光音響顕微鏡（PAM）
- 9.3 光音響と超音波エコーの合成イメージング
- 9.4 半球型固定式検出器を用いた光音響CT（PACT）
- 9.5 光音響イメージングのこれから
- 付記 9.1 超音波エコー検査

第10章 見果てぬ夢「光で非侵襲血糖値測定」

- 10.1 非侵襲血糖値測定法の開発ストーリー
- 10.2 なぜ非侵襲血糖値測定は成功しないのか？
- 10.3 シミュレーションデータから血糖値推定
- 10.4 見果てぬ夢「光を用いた血糖値測定」の実現へ
- 付記 10.1 侵襲型血糖値測定法
- 付記 10.2 血糖値が測定可能と謳うスマートウォッチへの警告
- 付記 10.3 “Hunting the Deceitful Turkey”（「人をだます七面鳥の狩り」）

おわりに

- 付録 1 さまざまな生体イメージング技術の位置づけ
- 付録 2 光診断技術年表
- 参考文献／索引

東京大学出版会書籍ページ

書店サイト・ECサイトへのリンクがございます →

