

## 生体医用フォトニクス特論III・IV



- **種別・単位:** 講義・各1単位
- **専攻・開講期:** 生物機能システム科学専攻・後期火曜日1時限
- **担当者:** 岩井 俊昭  
生体医用フォトニクス研究分野  
内線: 7147  
E-mail: tiwai@cc.tuat.ac.jp

### ○ 主題と目標

光の単一散乱現象から多重散乱現象までを電磁波理論, 回折理論, および光子輸送理論によって理論的に理解する。自然界に観測される特異な光の散乱現象, 後方散乱光エンハンスメントや偏光十字像に代表される高密度な散乱体から発生する新しい散乱現象について紹介する。粒径計測, 吸収計測, ライダ環境計測, 光CTなどの生体計測および動的散乱法などの計測技術についての最新の知識を得る。

### ○ 評価・教材・受講条件

《評価》配布資料とノートの持込を許可する試験を行う。なお, 出席は2/3以上が必須。  
《教材》講義資料を配布し適宜参考書を示すが, 教科書は用いない。  
《受講条件》電磁気学, 応用数学などを学部において履修していることを前提としている。

1

### ○ 2018年度 講義日程(予定)

生体医用 フォト ニクス Ⅲ	①	10月 2日	(火)	講義ガイダンス	教員自己紹介・講義概要説明・研究紹介
	②	10月 9日	(火)	光とは?	虹・反射と屈折・全反射・分散
	③	10月16日	(火)	光の応用	植物工場
	④	10月23日	(火)	光の偏光	液晶ディスプレイ・イカのコミュニケーション・偏光視
	⑤	10月30日	(火)	光の散乱(I)	レイリー散乱・青空と夕焼け・天空のガス・ミカゲツバ
	⑥	11月 6日	(火)	光の散乱(II)	光の圧力・イオンレーザー
生体医用 フォト ニクス Ⅳ	①	11月20日	(火)	レイリー・デブライ散乱	任意形状粒子からの散乱現象
	②	11月27日	(火)	ミー散乱(I)	花粉センサー・PM2.5センサー
	③	12月 4日	(火)	ミー散乱(II)	ミー散乱の理論
	④	12月11日	(火)	光の多重散乱(I)	多重散乱現象・光の拡散理論
	⑤	12月18日	(火)	光の多重散乱(II)	パルスオキシメーター・血管造影法・光CT
	⑥	1月 8日	(火)	光の多重散乱(III)	皮膚性状計測・高密度媒質キャラクタリゼーション
	⑦	1月15日	(火)	IV試験	
	⑧	1月23日	(火)	予備日	

2

### ● 参考文献

1. H. C. van de Hulst, *Light Scattering by Small Particles* (Dover, New York, 1957).
2. M. Kerker, *The Scattering of Light* (Academic Press, San Diego, 1969).
3. C. F. Bohren and D. R. Huffman, *Absorption and Scattering of Light by Small Particles* (A Wiley-Interscience Publication, New York, 1983).
4. P. W. Barber and R. K. Chang, *Optical Effects Associated with Small Particles* (World Science, Singapore, 1988).
5. A. Ishimaru, *Wave Propagation and Scattering in Random Media* (Academic Press, San Diego, 1978).
6. M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics* (Pergamon Press, Oxford, 1980) Chap. 13, pp.611-664.
7. J. C. Stover, *Optical Scattering* (SPIE, Bellingham, 1995).
8. A. A. Kokhanovsky, *Optics of Light Scattering Media* (John Wiley & Sons, Chichester, 1999).
9. J. C. Dainty(ed), *Laser Speckle and Related Phenomena* (Springer-Verlag, Berlin, 1975).
10. J. A. Ogilvy, *Theory of Wave Scattering from Random Rough Surface* (Institute of Physics Publishing, Bristol, 1991).
11. P. Sheng, *Introduction to Wave, Scattering, Localization, and Mesoscopic Phenomena* (Academic Press, San Diego, 1995).

3

12. ウィリアム C. ハインズ, エアロゾルテクノロジー, 早川一也 (井上書院, 東京, 1985).
13. 粉体工学会(編), 粒子径計測技術 (日刊工業新聞社, 東京, 1994).
14. 小原 他, レーザ応用工学 (コロナ社, 東京, 1998).
15. 小澤, 小保方, レーザ計測 (裳華房, 東京, 1996).
16. 徳丸, 光と電波 (森北出版, 東京, 2000).
17. 徳丸, 基礎電磁波 (森北出版, 東京, 1998)
18. 大坪, 光入門 (コロナ社, 東京, 2002)
19. 柴山, 佐藤, 岩井, 木村,  
光散乱法の基礎と応用  
(講談社, 東京, 2014).



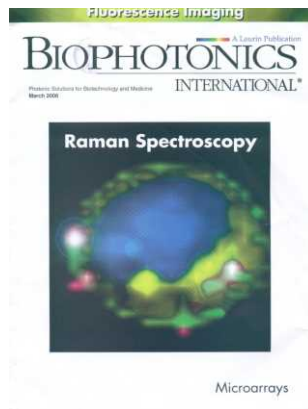
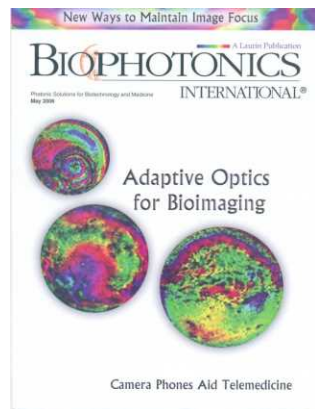
20. 岩井, 光学技術ハンドブック (朝倉書店, 東京, 2002) 第15章, pp.606-626.
21. 岩井, レーザーハンドブック (オーム社, 東京, 2005) II編, 第6章, pp.79-91.
22. 岩井, 「光散乱計測」, 光学, 第30巻, 第2号, pp.136-143(2001).
23. 岩井, 相津, 朝倉, 「レーザー計測の基礎II: 散乱計測」, レーザー研究, 第27巻, 第9号, pp.642-651(1999).

4

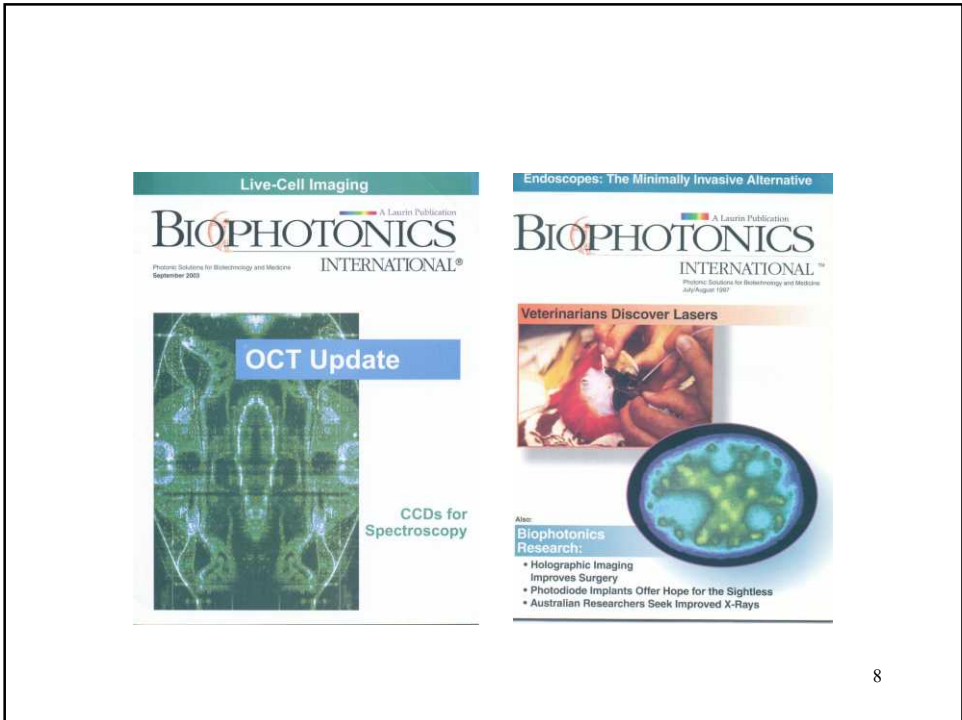
# 講義で扱う生体医用光学の最近の動向




5



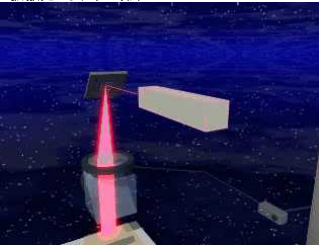
6






**・神経機能情報ネットワーク研究分野 岩井研究室**  
**・Biomedical Laboratory Biophotonics Group**

**拡散光トポグラフィ法**



**生体断層イメージング**



- **研究目的**  
最先端光技術を駆使して生体組織の生命活動を計測・制御するライフサイエンス研究
- **教育目的**  
物理光学・コンピュータリテラシ・コンピュータアーキテクチャを基礎にした生体計測・制御の技術者と研究者を育成する
- **研究テーマ**  
 拡散光トポグラフィ法による血管脈動イメージング  
 光コヒーレンストモグラフィ法による生体断層イメージング  
 皮膚の性状計測とヘルスケア技術の開発  
 光マニピュレーションによる細胞配列と細胞増殖過程解析  
 ナノ微粒子の創製モニタリング法と粒質計測法の開発

**光マニピュレーション**

