


 最新のトピックス

TOPICS

進化する OCT (Optical Coherence Tomography : 光干渉断層計)

信州大学医学部眼科学教室

北澤 憲 孝

I はじめに

網膜断面を非侵襲的に診察するという眼科医の夢を実現したのが OCT である。光は光電効果で証明された粒子としての性質と波としての性質を合わせもつ。この波としての干渉現象を使って、光速は不変であることを結果的に証明したマイケルソン・モーリーの実験に使われた光学干渉計を応用したのが OCT の技術である。

半導体光源からの赤外光ビームを2分割し、一方を組織に侵入させると屈折率の異なる境界面で様々な強さで反射する。この生体の情報を含んだ反射光をもう一方の光と干渉させて画像化する。異なる深さからの反射光を一度に処理できるのがフーリエ方式である。

あまり知られていないが、世界に先駆けてこの原理を考案したのは日本の地方大学の先生である。1990年に山形大学工学部の丹野直弘教授らによって提唱され、日本国特許庁へ「光波反射像測定装置」として出願特許（日本特許2010042号）された。しかし実際の製品化は欧米に譲ることになる。1991年、MIT の J. Fujimoto 教授らが同様の原理を独自に考案し米国特許出願を行い、産学連携により1996年には最初のモデル OCT2000がドイツのカールツァイス社の米国子会社であるハンフリー社から発売された（日本では1997年に群馬大学眼科に1号機が登場）。その後、深さ方向への分解能向上へ技術的革新が続けられ、初期には約20 μm 程度だった分解能も約5 μm にまで向上、高速化も合わせて実現した。当科では2006年に発売された第2世代に当たるスペクトラルドメイン（フーリエドメイン）方式の OCT を2008年に導入、病態解明、手術前後の評価など臨床の現場に大いに役立てている。

ここでは実際の画像を紹介したい（図1～5）。



図1 OCTの本体

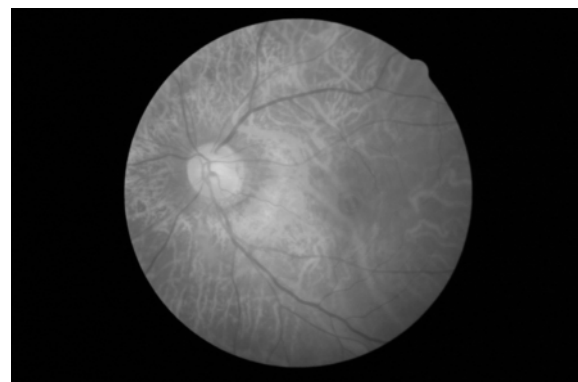


図2 左眼の黄斑円孔眼底写真 左矯正視力=0.1

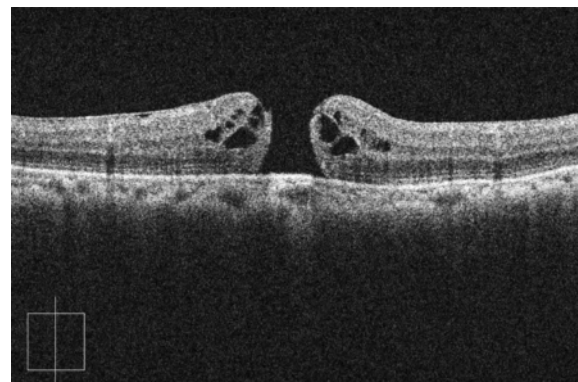


図3 黄斑円孔の2次元 OCT 画像

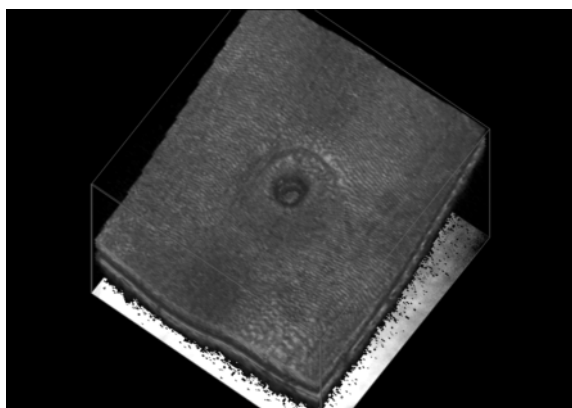


図4 黄斑円孔の3次元OCT画像

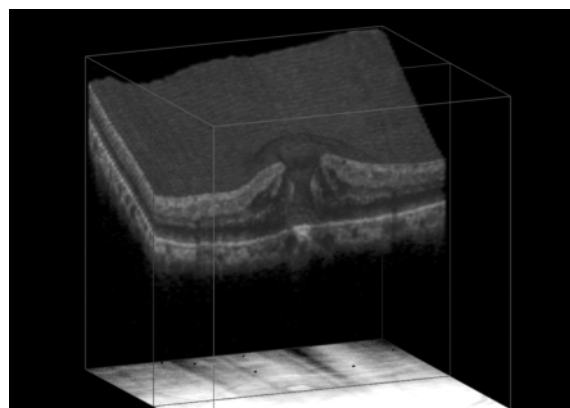


図5 黄斑円孔断面の3次元OCT画像

II まとめ

OCTの登場は、眼科医にとっては医療の世界にCT、MRIの登場に等しい衝撃だった。それまで網膜の形態評価は摘出眼球での病理診断以外では検眼鏡のみで、診察する眼科医の主観的評価しかなかった。黄斑浮腫といっても何 μm か客観的評価は不可能だった。また病態が予測されても確かめる手段がなかった。それらを初めて可能にしたのがOCTだった。もうOCTなくして眼科診療ができない時代になった。2008年からは保険点数請求が可能になり一気に普及が

参考文献

板谷正紀：「総論：OCTの基礎」．あたらしい眼科 25：579-587，2008

進むと予想される。

これからOCTはどこに行くのか。すでに一部で視細胞の画像化が報告されている。また、手持式OCTも実験的に開発され、乳幼児の網膜障害の診察が可能になる日も近い。網膜血管や深層の脈絡膜血管の造影検査、ERG（網膜電図）検査、視野検査、眼底レーザードップラー装置による網膜血流検査、網膜酸素飽和度画像検査などの機能検査とOCTによる形態検査の融合が進むと考えられる。

眼科はOCTの登場とともに新しく、面白い時代に突入した。