

前眼部光干渉断層計と適応疾患

原 雄将

日本大学医学部附属板橋病院眼科

はじめに

皆様は眼科の診察といえば顎台に顔を乗せて光線をあびせられる検査を思い浮かべるのではないのでしょうか。あの器械は正式には細隙灯顕微鏡といい、眼科臨床での基本的検査装置です。しかし、可視光を用いるため被検査者の眩しさは避けられず光線が透過しない組織（強膜や混濁した角膜）や眼球の後方の観察には不向きでありました。2008年に保険収載され眼科診療に広く利用されている検査機器に光干渉断層計（optical coherence tomography: OCT）というものがあります。OCTは赤外光を用いるため患者さんは眩しくなく、検査時間は秒単位で終了します。角膜の混濁に強く、スキャンングにより三次元的な形態解析が可能となり病態の深い理解や診断精度の向上に役立ち、主に網膜の検査に用いられてきました。この網膜用のOCTに加えて、近年眼球の前眼部（角膜、虹彩、隅角、水晶体など）検査用に長波長光源を用いた機種である前眼部光干渉断層計（前眼部OCT）が開発され使用されています（図1）。本稿では、この前眼部OCTについて解説し

たいと思います。

前眼部 OCT とは

前眼部OCTは、赤外光を使用した前眼部の断層検査を可能とする眼科検査器機です。この器機により前眼部の透明組織の描出だけでなく、不透明組織やその奥の構造が非接触でかつ簡便に描出できるようになりました。また、記録された断層像を解析することで、前眼部構造をより詳細に観察することができます。

前眼部 OCT のその他の機能

前眼部OCTの機能に角膜形状解析があります。その名の通り角膜の形状をみる検査です。角膜のカーブの具合を数値化した角膜曲率半径の測定、角膜形状異常の判定、角膜が不規則に歪んでいる状態である不正乱視の評価に有用です。



図1 当院の前眼部 OCT (CASIA2: トーメーコーポレーション)
被験者は顎台に顎を乗せ、額を枠につけて顔を固定して撮影する。

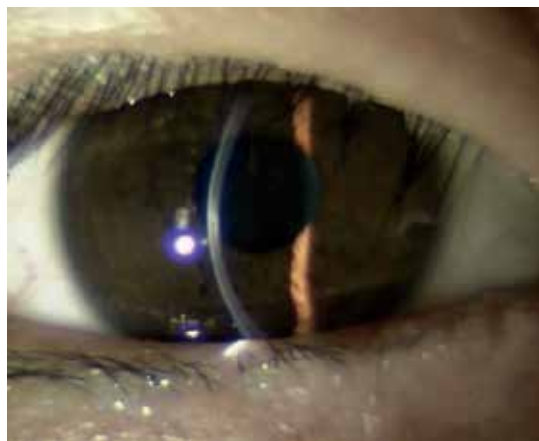


図2 円錐角膜の前眼部写真
角膜中央が軽度菲薄化、混濁している。

前眼部 OCT が有用な眼疾患

1. 円錐角膜の診断と進行程度の評価

円錐角膜とは角膜の中央付近の厚みが薄くなり、角膜が円錐状に前方へ突出する病気で

す(図2)。角膜をカメラに例えるとレンズですから円錐角膜はレンズが変形して良好な写真が撮れなくなるようなイメージです。実際には前方に突出することにより近視と乱視が強くなり視力が低下します。両眼性に発症しますが進行の程度には左右差があることが

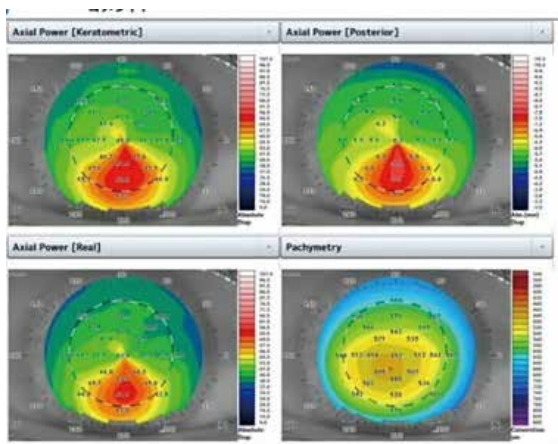


図3 円錐角膜の角膜形状解析によるカラーコードマップ
赤い部位ほど屈折力が高い。角膜中央よりやや下方が赤いので同部位の変形が最も強い。

多いです。思春期に発症し、徐々に進行し40歳ぐらいまでは進行するとされています。

円錐角膜の診断に前眼部OCTが有用です。細隙灯顕微鏡でわかるようになるのにはある程度突出が強くなってからであるのに対し、前眼部OCTの角膜形状解析では軽度の変化から検出できます(図3)。また円錐角膜の進行の程度を定量的に評価することもできます。

2. 狭隅角の評価

眼の中の隅角という部分が狭くなっている状態です。隅角とは角膜と虹彩の接合部分を指します。隅角は眼内を循環する房水が排出されるシュレム管へとつながっていて、隅角が狭いと房水循環が悪くなり眼圧が上昇してきます。もしも隅角が閉塞すると急に眼圧が上がります。この状態を急性緑内障発作とい

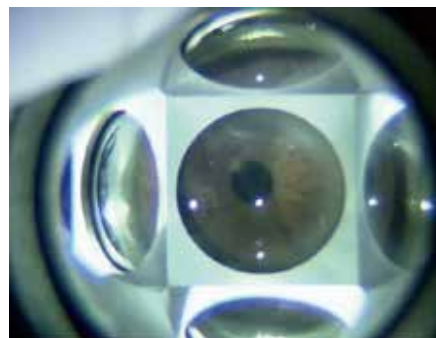


図4 隅角鏡

上下左右に鏡がついている四面鏡で隅角からの光を鏡面で反射させて観察する。

い、放置すると失明することもあります。隅角は細隙灯顕微鏡では直接観察できません。隅角鏡という鏡のついた特殊なコンタクトレンズを眼に乗せて観察します(図4)。患者さんは隅角鏡検査を受けるときは点眼麻酔をされ、隅角鏡で眼を圧迫されます。前眼部OCTを使えば麻酔も隅角鏡による圧迫の必要なく数秒の撮影で済みます。患者さんに隅角が狭いことを言葉で説明してもわかりにくいですが、前眼部OCT写真で狭隅角の状態を示しますとすぐに納得していただけます(図5)。隅角の状態を定量化できるので経年的変化も評価可能です。

3. 角膜移植の術後評価

角膜移植は角膜の透明性が低下して手術以外に治療法がない場合に亡くなられた方の透明な角膜を移植する手術です(図6、7)。角

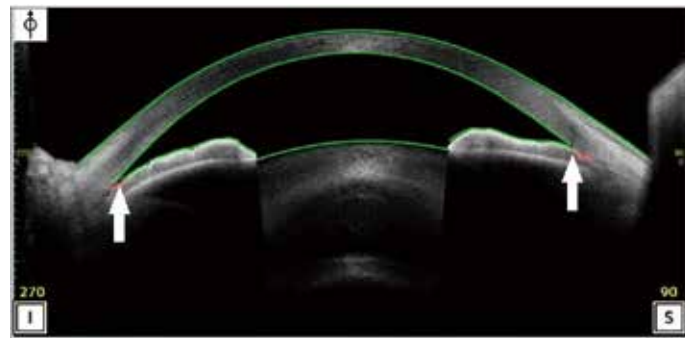


図5 狭隅角眼の前眼部 OCT 像

ドーム型の角膜とその下の両側の虹彩で形成されている白矢印の部位を隅角といいます。この角膜と虹彩で形成される隅角の角度は正常眼では45度ほどありますが、この眼では10度に満たない狭い隅角となっています。このような状態を放置すると閉塞隅角緑内障や急性緑内障発作を発症する危険性がありますので治療が必要となります。



A. 角膜が混濁している角膜移植前の前眼部写真。ヘルペス性角膜実質炎により角膜中央部が血管侵入を伴って強く混濁している。



B. 角膜移植により綺麗に治療された前眼部写真。角膜の混濁は除去され瞳孔中央部がよく透見できる。

図6 角膜移植前後の前眼部写真

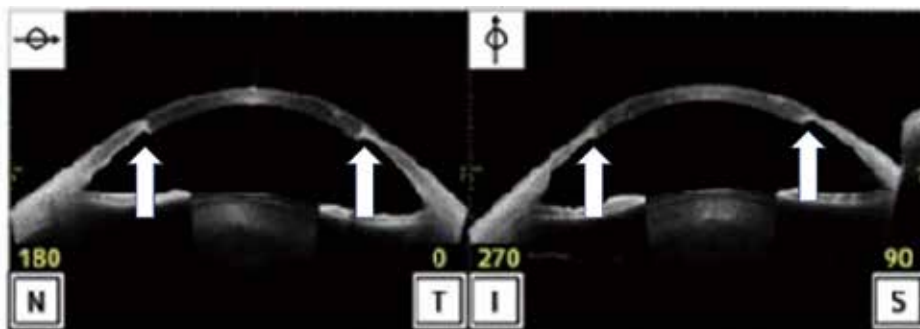


図7 全層角膜移植後の前眼部 OCT

患者角膜と移植片の接合部が明瞭に描出されている（白矢印）。

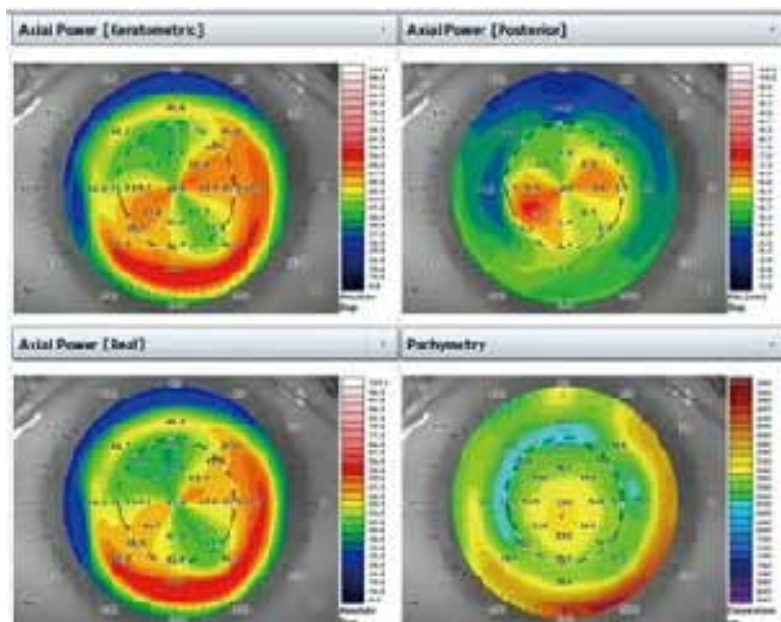


図8 全層角膜移植後の前眼部 OCT カラーコードマップ

暖色のラインが斜めに表示されていて斜乱視の状態。このマップを参考に選択的に抜糸を行う。

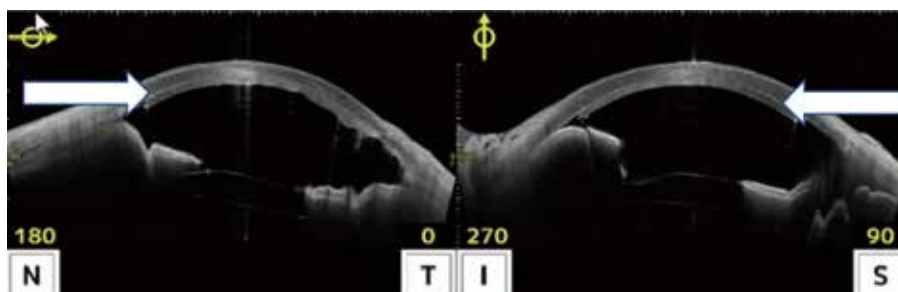


図9 角膜内皮移植後の前眼部 OCT 所見

患者角膜の後面に移植片が接着している。

膜のすべてを交換する全層角膜移植と角膜の内皮だけの移植片を作製し交換する角膜内皮移植、表層のみを移植する表層角膜移植があります。全層角膜移植では術後、縫合糸を抜糸しながら乱視の調整をします。この際に前眼部 OCT の所見が役に立ちます (図8)。角膜内皮移植ではドナー角膜の内皮を移植する

際に眼の中に空気を入れて張り付けます。うまく張り付いているのか前眼部 OCT を用いると簡単にわかります (図9)。

4. 角膜感染症の病態把握

角膜感染症とは、細菌やカビ (真菌)、ウイルスなどの病原体が角膜に感染し、炎症を

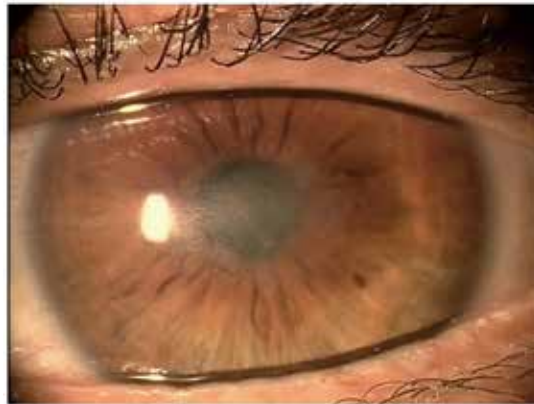


図 10 アカントアメーバ感染症の前眼部写真
角膜中央部にびまん性の混濁を認める。

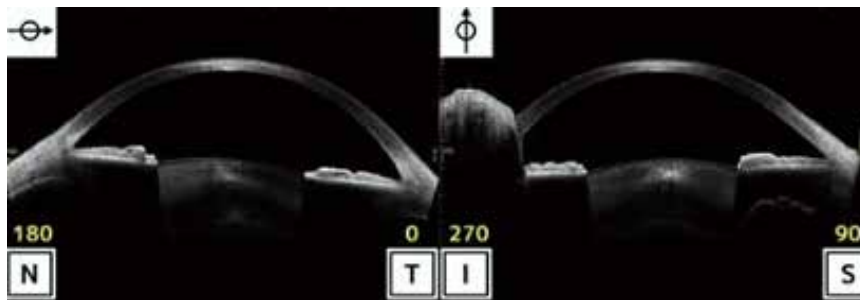


図 11 アカントアメーバ感染症の前眼部 OCT
角膜中央部に角膜実質全層に及ぶ角膜混濁を認める。アカントアメーバが角膜実質深層にまで到達している可能性が示唆される。

起こしている状態です。写真は角膜にアカントアメーバという微生物に感染した状態です。近年アメーバによる角膜感染がコンタクトレンズ装用者に増加しています。普段の手入れに問題がある汚染されたコンタクトレンズを装用することで水道水に混じっているアカントアメーバが角膜に感染し発症します(図 10)。前眼部 OCT により病巣の深さや混濁の程度を評価することができます(図 11)。

終わりに

本稿では前眼部 OCT と代表的適応疾患について説明しました。前眼部 OCT は侵襲が少なく、撮影時間が短く、画像情報を患者さんと共有でき、経時的変化を確認できるなどの多くの利点を持つため今後更に臨床、研究ともに幅広い領域での活用が期待されます。