

「見る」からはじまる眼科臨床専門誌

眼科グラフィック

Graphic Journal of Ophthalmology

Surgical skills

難症例の白内障手術

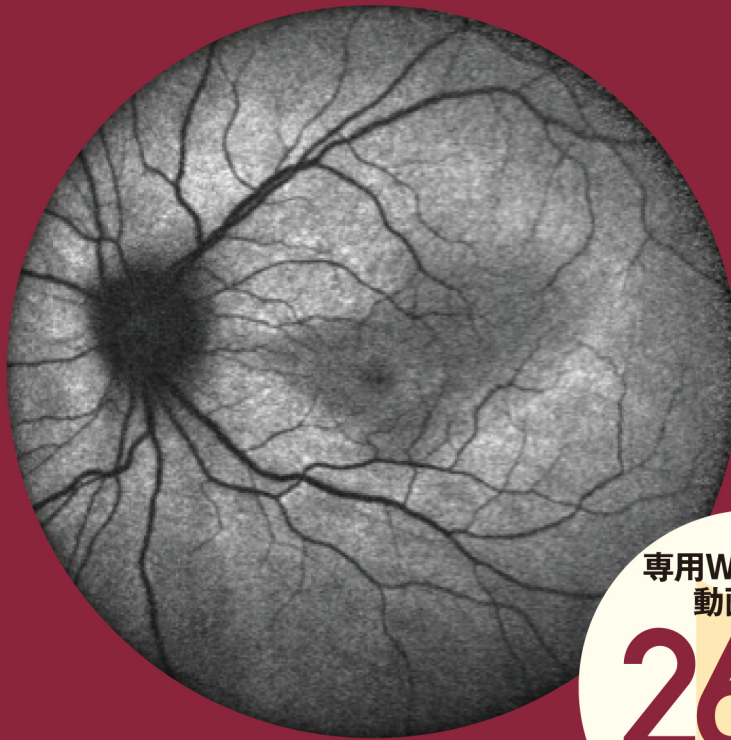
Therapeutics

自発蛍光による眼底観察

Diagnostics

抗VEGF治療の適応拡大

Vol.4
2015 **2**



専用WEBサイト
動画本数

260本

定期購読すると
すべての動画が
見られる!

眼科臨床研究 Cutting edge

難渋症例にチャレンジ! 眼科診断トレーニング

解剖と器具から道理を知る 眼科手術の礎石

私のスタイル ~女性医師として~

写真でみる あの医師(ひと)のHomeとAway

MC メディカ出版

角膜混濁眼の超音波白内障手術戦略

大島佑介¹⁾ Yusuke Oshima

1) おおしま眼科クリニック

〒569-0055 大阪府高槻市西冠 1-12-8

はじめに

角膜混濁を伴う白内障に対する超音波手術では、手術操作の難易度そのものよりも、術中の良好な眼内視認性の確保が手術の成否を決める最も重要なポイントとなる。そして、視認性が不良な状況のなかでも、いかに従来通りの手術操作を安全かつ確実に完遂できるか、普段の手術における鍛錬と心掛けが手術を失敗しないためのコツと言える。また、ひとまとめに角膜混濁と言っても、その程度や成因はバラエティーに富んでいる。これまで角膜白斑のような部分的な混濁を伴う白内障が手術適応の中心であったが、最近は角膜内皮移植の進歩に伴い、水疱性角膜症を有する白内障も内皮移植することを前提に白内障手術や同時手術を行うことがあり、角膜混濁眼の白内障手術を行う頻度が今後少しずつ増える可能性が予想される。本稿ではこれらのことを踏まえて、角膜混濁眼での白内障手術の実際について解説する。

消毒と麻酔

消毒と麻酔からすでに手術が開始していると言っても過言ではない。とりわけ高齢者での角膜混濁眼にはその原因が過去にトラコーマなどの慢性感染性結膜炎などによるケースも多く、瞼球癒着

や睫毛乱生を伴う症例が少なくないので、術野からの眼脂や常在菌を取り除く消毒と洗浄操作を丁寧に行うよう心掛ける。筆者の施設では眼瞼皮膚消毒にはポビドンヨード、眼表面の洗浄にはPIヨード希釈液もしくはオゾン水を用いている。麻酔についても、一般的な白内障手術に準じて点眼麻酔と前房内麻酔で事足りるが、有事の場合には速やかにテノン嚢下麻酔に切り替えられるようにあらかじめ準備しておくといよい。

眼内視認性の確保（照明法の工夫）

まずは視認性確保の工夫について、従来のような観察軸と近軸的な顕微鏡照明（paraxial illumination）では十分な眼内視認性が得られない症例の手術には、顕微鏡内蔵スリット照明（microscopic slit-lamp illumination）、硝子体手術用のライトガイドやシャンデリア照明ファイバーによる前房内照明（anterior chamber illumination）、さらには、筆者が開発したシャンデリア照明ファイバーを用いた絨毛様体扁平部後方照明（pars plana retro-illumination）などが眼内視認性の改善に有効であるとされている。しかし、実際のところ、これらの照明法のうち、スリット照明法は観察範囲が狭いので、角膜混濁範囲の広い症例では安全に手術を行えるほどの眼内視認性は得られな

い。また、ライトガイドによる前房内照明では自分で照明器具を保持して一手法で手術を行うか、双手法で手術を行うには熟練した助手にライトガイドを持ってもらう必要がある。これをシャンデリア照明ファイバーに変更したところで、前房内からの照明光は角膜混濁部で散乱するので、かえって内部照明のまぶしさが水晶体の視認の妨げとなることが少なくない。筆者らがさまざまな種類の角膜混濁眼で検討した結果、唯一シャンデリア照明ファイバーを用いた経毛様体扁平部後方照明があらゆるタイプの角膜混濁例にも対応できるもっとも汎用性の広い照明方法であることがわかった。この方法であれば、従来通りの双手法を用いての超音波白内障手術も可能であるなどの利点も多いので、筆者は2007年にこの照明法を考案し、その有効性を確認して以来、従来の顕微鏡照明では十分な眼内視認性が得られず、手術を安全に進める自信がない症例には、迷わずシャンデリア照明ファイバーを用いた経毛様体扁平部後方照明に切り替えて手術を行うようにしている。しかし、最近では、術者の観察軸と同軸の顕微鏡照明（stereo co-axial microscopic illumination）システムを採用した手術顕微鏡（Lumera, Carl Zeiss Meditec 社）の登場によって、筆者は多くの角膜混濁例の白内障手術をこの顕微鏡照明だけで十分に行えるようになった。新しく開発されたステレオ同軸照明システムでは、顕微鏡照明光による眼底からの徹照が従来の近軸照明に比べて数段良くなり、かつ立体視もそれほど失わないので、多少の角膜混濁があっても眼内視認性への影響が小さい。この特徴は角膜混濁眼の白内障手術における手術顕微鏡（Lumera シリーズ）の大きなアドバンテージである。

ということで、現在の筆者の角膜混濁眼に対する超音波白内障手術の照明方法の基本的なスタンスは、まずはステレオ同軸照明の手術顕微鏡下で観察し、前囊切開（CCC）を行うに十分な眼内視認性があれば、そのまま手術を行う（図1）。それができないようであれば、シャンデリア照明に切り替えて手術を行う（図2）。経毛様体扁平部シャンデリア後方照明（pars plana chandelier retro-illumination）に用いる照明ファイバーや照明光源は各社より販売されているが、筆者はシナジェティクス社製のシングルファイバー（25ゲージ）と水銀蒸気灯光源装置（PhotonII）の組み合わせ、もしくはDORC社製のツインライトシャンデリア（27ゲージファイバー2本）とLED光源（LEDStar）の組み合わせを好んで用いている。耳下側の角膜輪部3.5mm後方に眼球中心に向かって経結膜的にMVRブレードにて強膜創を作製してからシャンデリア照明ファイバーの先端を硝子体腔内に差し込む。外部固定するファイバーを眼球中心に向かった方向で自立固定しておけば、眼内に差し込んだシャンデリア先端部（約4mm程度）が術中に後囊に触れたり、破ったりすることはまずあり得ない。ファイバーを設置後、室内照明と顕微鏡照明を消して光源装置を点灯すれば、シャンデリア照明による水晶体後方からの眼内照明のみで良好な視認性が得られる。また、本来は硝子体手術で用いられている照明方法であるので、前房、水晶体、後囊の各部位の立体的な距離感も当然ながら保たれており、やや幻想的な照明光下での手術であるが、双手法による従来の手術と何ら変わりなく手術を行うことが可能である。この照明法があらゆる角膜混濁に対応できる汎用性を有する理由として、後方照明は顕微鏡照

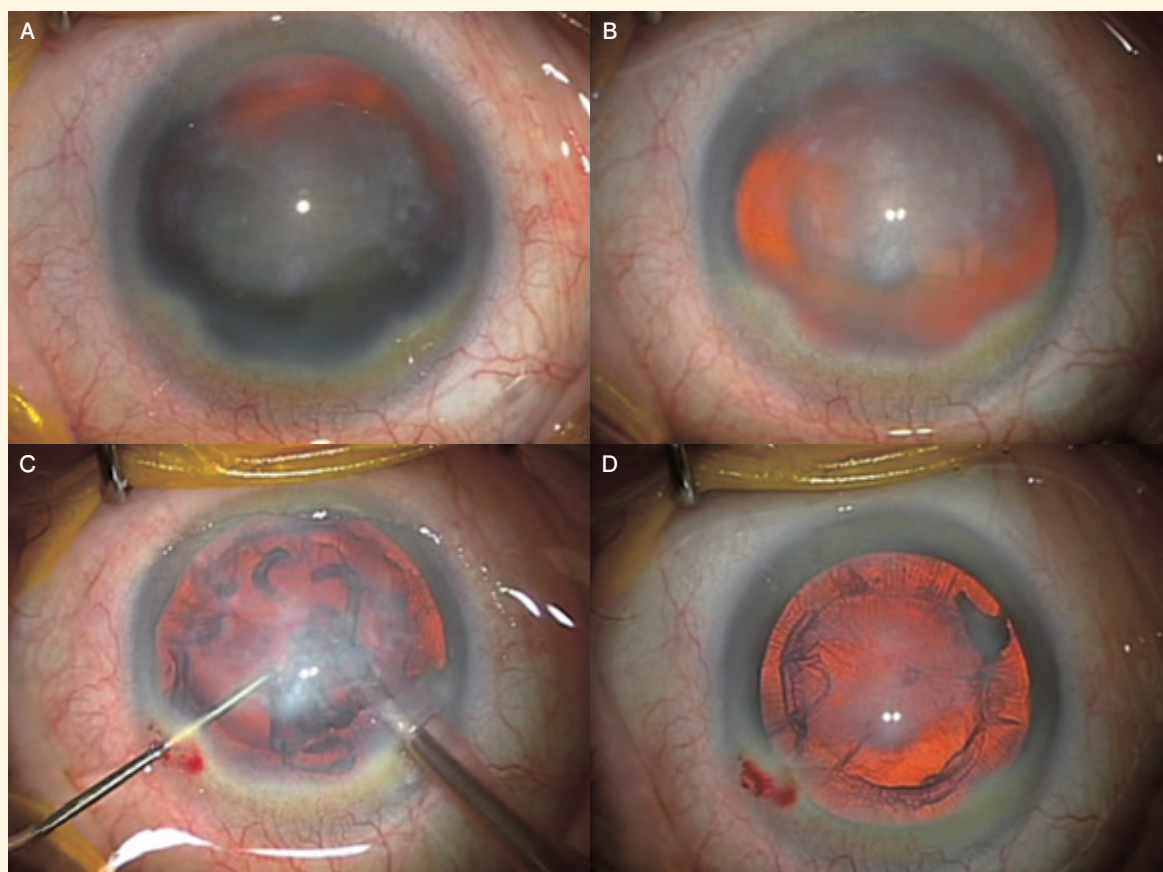


図1 角膜白斑例の超音波白内障手術 

- A：従来の顕微鏡照明（paraxial illumination）による眼内観察。
 B：ステレオ同軸照明（stereo co-axial microscopic illumination）の顕微鏡による眼内観察。眼内視認性は前者に比べてかなり改善している。
 C：眼底からの徹照によって角膜白斑による視認性への影響が軽減され、何とか顕微鏡照明下で超音波破碎吸引が可能となる。
 D：核片を破碎吸引するにつれ眼底からの徹照が良くなり、眼内視認性が一段と向上する。

明や前房内照明のような角膜混濁部の前面や後面での照明光の散乱を生じないことが考えられる。逆に言えば、もしこの究極な照明法でも眼内視認性が得られないような極端な角膜混濁例ならば、もはや白内障手術だけでは術後視力の改善は望めず、そもそも単独手術の適応ではないと判断してもよいと思われる。

手術操作の実際と留意点 (切開創，前嚢切開と眼球制御)

切開創に関して，角膜切開にすべきか，強角膜切開にすべきか，は症例によって異なる。単純な角膜白斑で瞼裂幅が小さい症例や浅前房の症例には角膜切開のほうは操作性が良いが，角膜への結膜浸潤や角化の進行した症例では角膜切開のアプローチは難しく，強角膜切開や輪部近傍での経結膜一面切開のほうが無難なので，症例ごとに適し

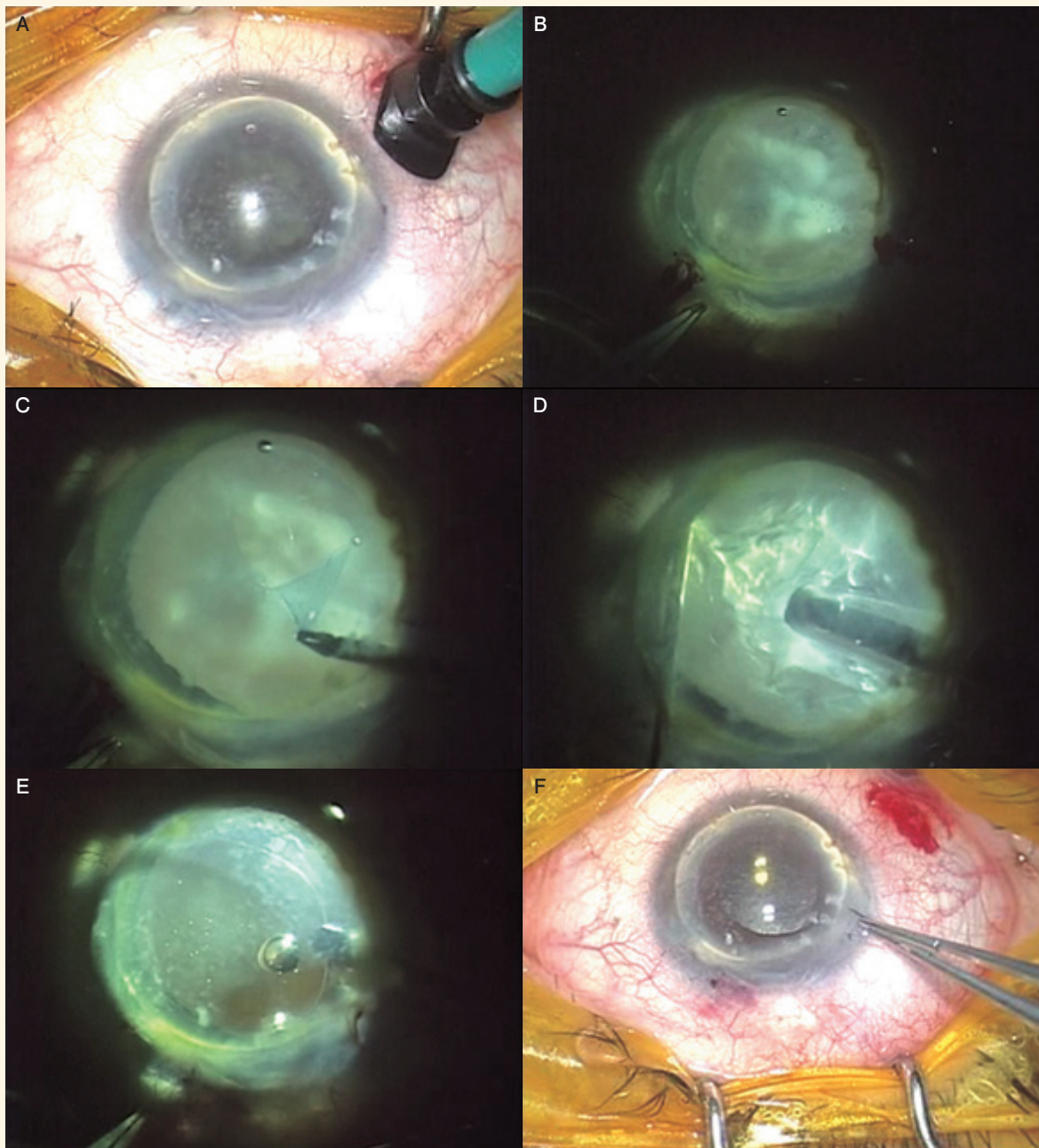


図2 角膜移植眼の超音波白内障手術 

- A：従来の顕微鏡照明（paraxial illumination）による前眼部観察。前房内や水晶体前囊の状況がよく見えないので、シャンデリア照明ファイバーを耳下側の角膜輪部4mm後方で経結膜的に設置する。
- B：シャンデリア照明による水晶体後方からの眼内照明（chandelier retro-illumination）のみで良好な前房や水晶体全体の視認性が得られる。
- C：左手の鉗子で眼球コントロールしながら、トリパンブルーで染色した前囊を鉗子で把持して前囊切開（CCC）を行う。
- D：シャンデリア照明ファイバーは自立固定できるため、いつも通りの双手法による核破砕吸引操作ができる。
- E：前囊、人工レンズ、後囊の位置もシャンデリア照明下ではっきり見えるので、I/Aチップを人工レンズの後方に入れ、後囊内に残存した粘弾性物質の吸引除去を難なく行える。
- F：シャンデリア照明ファイバーを抜去すれば、強膜創は自己閉鎖し、型通りに手術を終了する。

た切開創を選択できるように平素から両方の手技に精通するようにスキルをマスターすることが重要である。

次に眼内での手術手技そのものに関する留意点だが、角膜混濁眼に限らず、超音波白内障手術ではCCCの成否は次の超音波破碎操作の成否、ひいては手術全体の成否を大きく左右すると言っても過言ではない。ましてや、視認性の悪い角膜混濁例で前囊縁に裂隙でもできてしまえば、後続する超音波破碎操作中の合併症の危険性と術者の緊張のボルテージが一気に高まってしまう。したがって、角膜混濁眼の白内障手術戦略として次に重要なステップは、視認性の悪いなかでいかにCCCを安定して完遂するかにある。筆者が思うところのキーポイントと普段の心掛けとして次のようなことが挙げられる。まず視認性の悪いなかでは一度見失った前囊縁を再度つかんだりするのは難しい。そういう意味では、前囊の視認性を向上させる手段として、トリパンプルーなどの生体染色剤を前囊染色に用いるとよい(図2)。また、見えにくいなかでも前囊を一度つかんだまま離さないでCCCを完遂するには、チストームよりも前囊鑷子を用いたほうが圧倒的に有利であろう(図2)。とりわけ、緑内障発作の既往を有する水疱性角膜症のような症例では、進行した白内障に加えてチン小帯が脆弱化していることも少なくないので、このような症例では前囊鑷子を用いてCCCを行ったほうが水晶体やチン小帯への負荷が少なく、次の超音波破碎操作の安全性の向上にもつながる。また、角膜混濁眼では混濁部位を避けながら眼内がよく見える透明性の高い部位を通じてCCCなどの眼内操作を行う場合が多々あるので、術者自身で術眼を眼内が観察しやすい位置

に微妙に動かさなければならない。普段から必ず左手は鑷子を用いて眼球を固定したり、任意に動かしたりできるように保持しながら、右手(利き手)のみでCCCを行うように心掛ければ、いざこのような症例を手術する際にその技術が生かされる。逆に、普段から利き手をもう一方の手で支えながらCCCを行う癖がついてしまうと、このような症例ではストレスなくCCCを完遂するのは難しいかもしれない。

術中視認性の変化 (角膜白斑 vs 水疱性角膜症)

手術中の眼内視認性は角膜混濁の違いによって経時的に変化することがある。たとえば、角膜白斑の場合では、水晶体を破碎吸引して除去するにつれ、眼底からの徹照が良くなるので、眼内視認性は手術が首尾良く進むにつれて改善されていく(図1)。したがって、手術開始時にある程度の眼内視認性が確保できれば、それ以上に視認状況が悪くなることは少ないと考えてよい。逆に、角膜内皮障害に起因する角膜混濁の場合、往々にしてデスメ趨襲や角膜全体の浮腫を伴う場合、手術開始時に何とか顕微鏡照明で視認できても、超音波操作時に眼内還流で内圧が加わった途端に角膜浮腫がさらに増強して、混濁の度合いが一段と強くなることが少なくない。したがって、角膜内皮移植を前提に水疱性角膜症に伴う白内障に対峙する場合には顕微鏡照明のみならず、術中に前述の経毛様体扁平部シャンデリア後方照明に切り替えなければならない可能性も念頭において手術に踏み切る必要がある。

おわりに

角膜混濁を伴う白内障手術の克服のコツは、一にも二にもまずは視認性の向上に全力で工夫することにある。しかし、それにも限界があるとすれば、見えているところをベースに見えないものを見えるようにするしかない、すなわち、点線の一部を自分で実線につなげるようにするしかないの、普段の手術での鍛錬でどんな症例でも寸分違わぬ手術を行うことを心掛けることが肝要と思われる。

文 献

- 1) Oshima Y, et al. Chandelier retroillumination-assisted torsional oscillation for cataract surgery in patients with severe corneal opacity. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 33, 2007, 2018-22.
- 2) 島千春ほか. トピックス：シャンデリア眼内照明による角膜混濁症例の白内障手術. 眼科手術. 21, 2008, 45-8.
- 3) 島千春ほか. 角膜混濁眼に対する前眼部手術におけるシャンデリア照明の有用性：角膜内皮移植術と超音波白内障手術. IOL& RS. 22, 2008, 229-33.

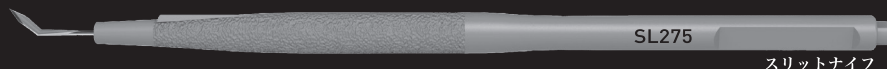


DISPOSABLE
MICROSURGERY KNIFE

日本力。

私たちが生産の拠点を置く岐阜県関市は、刀剣の産地として800年の歴史があります。「折れず曲がらずよく切れる」という日本刀の神髄は、日本が誇る鍛造の技術によって、繊細かつ強靱な切れ味となってKAI鍛造眼科メスにもしっかりと受け継がれています。

「匠創」は技術力と創造力を表す漢字を使った新ブランド名で、赤い落款をイメージしたロゴにはKAIのクオリティと誇りが込められています。



販売名：マイクロサージェリーナイフ
医療機器認証番号：219ABBZX00200000

スリットナイフ

仕様は変更することがあります

製造販売元

カイ インダストリーズ株式会社

国内営業部 医療器

〒501-3992 岐阜県関市小屋名1110
Phone (0575) 28-6600 Fax (0575) 28-6611
<http://www.kai-group.com/global>