

(2) 局所麻酔

従来のGSLでは眼球を大きく回転・回旋させるため、眼筋を弛緩させる必要があるとして球後麻酔がすすめられていたが、球後出血や穿孔などのリスクがある。近年はTenon嚢下麻酔が主流となっている。

結膜を小さく切開し、2%キシロカイン[®]によるTenon嚢下麻酔を行う。GSLでは虹彩を操作するため毛様痛を生じやすく、点眼麻酔だけでは不十分である。角膜と隅角鏡の間隙に血液が迷入するだけでも視認性が著しく損なわれるため、麻酔の際にも可能な限り出血させないように心がける。

(3) 制御糸

5-0絹糸を用いて上下直筋の付着部に制御糸をかける。これにより術中、自由に眼球を回転・回旋させることができる。慢性閉塞隅角眼で最もPASを形成しやすいのは上方象限であるが、セッティングが難しい。上方象限の操作を行う際は直筋付着部の制御糸を牽引して眼球を回旋させ、上方象限を鼻上側または耳上側に位置させると手術操作を行いやすい。

(4) 隅角の確認

隅角鏡を角膜にのせて解離させる範囲を確認してポート作成位置を決める。圧迫すると角膜が歪んで見えにくくなるので隅角鏡はそっとのせる。

(5) ポート作成

癒着部位の対側に隅角癒着解離針挿入用のポートを作成する。1か所から解離できるのは約120°であり、ポートは3か所あれば全周対応できる。一般的には角膜輪部の2時と10時の2か所にVランスで前房穿刺を行い、必要に応じて6時方向もポートを作成する。

(6) 粘弾性物質による前房形成

サイドポート作成後、癒着解離の操作中に房水が流出し浅前房となるのを防ぐため、可能な限り前房水・後房水を抜去し、前房を完全に粘弾性物質で置換する。粘弾性物質を十分に前房に充填することで隅角を広げ、前房内の操作スペースを確保することができる。また、軽い程度の癒着ならば粘弾性物質のみで解離させることができる。

浅前房での無理な隅角操作は角膜内皮障害のリスクが高くなるだけでなく、術後の炎症を惹起しやすいため、再癒着の頻度が高くなる。とくに有水晶体眼では術野の確保が不十分であると水晶体や角膜内皮に接触する危険があるため、十分に粘弾性物質を注入する必要がある。

前房に大量に粘弾性物質を入れて虹彩を下方へ押し下げすぎると癒着部位が確認しにくくなり、操作が困難となる。虹彩面が平坦になるくらいに粘弾物質を入れるとよい。

(7) 癒着解離

見えにくい状況での操作は不十分な癒着解離となるだけでなく、手術侵襲や合併症の危

険性を高めるため、操作開始前に頭位・眼球・顕微鏡のセッティングが最適であるか再度確認し、調整する。

視認性確保のため、角膜上に少量の粘弾性物質を置いてから隅角鏡をのせるか、助手に眼内灌流液を角膜と隅角鏡の間に流し続けてもらうなど、接触面に血液が迷入しないようにする。また角膜を圧迫すると Descemet 膜皺襞が生じて視認性が損なわれるため、隅角鏡は軽く浮かせた状態で把持する。

サイドポートより隅角癒着解離針を挿入し、PAS に先端を当てゆっくりと虹彩根部を軽く押し下げて解離させる。解離は線維柱帯が露出して強膜岬を鮮明に確認できるところまで行えたら解離針を左右に移動させ、同じ操作を繰り返す。無理に解離を進めると隅角を損傷し出血をきたす危険性がある。出血すると隅角の透見性が悪くなり、その後の操作が困難となる。出血が多い場合は粘弾性物質で押し流すか、ボスミン®入り眼内灌流液で洗浄する。

耳側の癒着に対しては鼻側からアプローチする必要があるが、鼻が邪魔になって挿入できない場合がある。ポートの位置を上下いずれかの方向へずらし、眼球を外転させて鼻を避けるようにする。また上方の隅角が見えにくい場合、11時から1時の方向は無理に解離を試みない。

(8) 粘弾性物質の吸引

シムコ針またはパイマニユアル I/A で粘弾性物質を吸引する。粘弾性物質が残留すると術後高眼圧をきたすため、しっかり吸引・除去する。

(9) 術終了時の処置

角膜創より房水漏出がないことを確認する。

2) 森ゴニオレンズ

(1) 頭位のセッティング

通常の眼科手術と同様に、頭位を垂直方向にセッティングを行う(図4)。

(2) 局所麻酔

2%キシロカイン®による Tenon 嚢下麻酔を行う。可能な限り出血させないように心がける。

(3) 隅角の確認

角膜上に隅角鏡を視軸に対して垂直にのせて回転させ隅角を全周観察し、PAS の範囲を確認する(図6)。

(4) サイドポートの作成

角膜輪部の2時と10時の2か所にVランスで前房穿刺を行い、必要に応じて6時方向もポートを作成する。

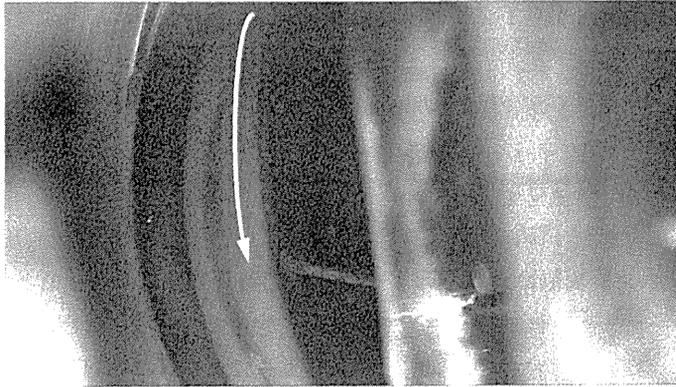


図 11 森ゴニオレンズと森氏ゴニオスパーテルを用いた GSL 操作
矢印の範囲は PAS を外せているのがわかる。

可能な限り前房水・後房水を抜去し、前房を完全に粘弾性物質で置換する。前房に大量に粘弾性物質を入れて虹彩を押し下げすぎると癒着部位が確認しにくく操作が困難となるため、虹彩面が平坦になるくらいに粘弾性物質を入れる。

(5) 癒着解離

視認性確保のため、角膜上に少量の粘弾性物質を置いてから隅角鏡をのせるか、助手に眼内灌流液を角膜と隅角鏡の間に流し続けてもらうなど、接触面に血液が迷入しないようにする。隅角鏡は必ず視軸に対して垂直にのせる必要があり、傾けてのせた場合にはダブルミラーを介した像ではなく、シングルミラーの像が見えてしまうことがある。サイドポートから隅角癒着解離針を挿入し、PAS に先端を当てゆっくりと虹彩根部を軽く押し下げて解離させる(図 11)。解離は線維柱帯が露出して強膜岬を鮮明に確認できるところまで行えたら解離針を左右に移動させ、同じ操作を繰り返す。無理に解離を進めると隅角を損傷し出血をきたす危険性がある。出血すると隅角の透見性が悪くなり、その後の操作が困難となる。出血が多い場合は粘弾性物質で押し流すか、ポスミン®入り眼内灌流液で洗浄する。

(6) 粘弾性物質の吸引

シムコ針またはバイマニユアル I/A で粘弾性物質を吸引する。粘弾性物質が残留すると術後高眼圧をきたすため、しっかり吸引・除去する。

(7) 術終了時の処置

角膜創より房水漏出がないことを確認する。

IV. 白内障手術の併施について

GSL と白内障手術を同時に行う場合にどちらを先に行うべきか、それぞれのメリットとデメリットについて述べる。

- GSLを先に行うメリット
角膜浮腫がない良好な状態であるため、隅角の視認性に優れている。
- GSLを先に行うデメリット
前房が極端に浅い症例では前房形成が難しい場合がある。
(高分子の粘弾性物質を用いるとたいいてはGSLの操作に支障のない前房深度を確保できる。)
- 白内障手術を先に行うメリット
前房が深くなりGSLの操作が容易になる。
- 白内障手術を先に行うデメリット
角膜の透見性が低下する。
角膜切開ではほとんど出血しないが、強角膜切開では止血を十分に行わないと術野に血液が迷入してさらに透見性が低下する。

V. 術中合併症と対策

合併症として角膜内皮障害と炎症に伴う隅角再癒着がある。前房形成が不十分な状態で無理な操作を行うと角膜内皮障害をきたしやすい。さらに本来の虹彩付着部を越えて過剰な癒着解離を行った場合には前房出血を生じるだけでなく、医源性毛様体解離をきたして高度の炎症を惹起する。これらの合併症は十分な視認性の確保を行わないまま隅角癒着解離した場合に生じやすく、術後には意外と眼圧がよく下がるので術者に対してフィードバックがかかりにくい。通常、GSLのみで眼圧10 mmHg以下に下降することはきわめて稀であり、そのような症例が続くときには手術手技をよく見直す必要がある。

対策としては視認性の確保が最も重要である。隅角構造をしっかりと視認して操作を行うことにより、隅角を損傷することなく癒着解離を行い、過器具接触による角膜内皮障害も防止可能である。また白内障同時手術例では白内障手術前に隅角操作を行ったほうが角膜の透見性が良く、視認性に優れるため安全性が高いと考える。

VI. 術後管理

術後の安静度は一般の内眼手術に準じる。術後は白内障単独手術に比べて炎症がしやすい。炎症が強い場合はステロイド点眼回数を増やしたり、場合によってはステロイドの内服を追加する。ステロイド点眼と非ステロイド点眼は通常よりも投与期間を長めに設定する。GSLによるPAS解除後もプラトー虹彩形状を呈している場合や有水晶体眼では、PAS予防目的で数日後にレーザー隅角形成術(LGP)を施行する(全例に行うべきであるとの意見もある)。

GSLは手術部位の適切な視認性を確保したうえで、片手で隅角鏡を把持・操作し、他方で隅角癒着解離針を操作する必要であり、経験と技術を要する手術である。しかし濾過手術に比べて術中・術後の合併症が少なく、眼圧下降も期待できるため、ぜひ習得しておきたい手術である。ただし適応の選択には術前の隅角評価が重要であり、常日頃から隅角

検査に慣れ親しんでおく必要がある。

森ゴニオレンズは隅角観察時に眼球や頭位の変換、手術用顕微鏡を傾ける手間がなくなり、一般的な眼科手術と同じ姿勢で、視軸方向から隅角を全周に観察・操作できるため従来型の手術用隅角鏡よりも手術部位の視認性確保が容易となっており、非常に有用と考えられる。

参考文献

- 1) Iwasaki N, Takagi T, Lewis JM, et al. : The double-mirror gonioscopic lens for surgery of the anterior chamber angle. Arch Ophthalmol 115 : 1333-1335, 1997
- 2) Mori K, Ikushima T, Ikeda Y, et al. : Double-mirror goniolens with dual viewing system for goniosurgery. Am J Ophthalmol 143 : 154-155, 2007

(張 佑子, 森 和彦)

Ⅳ 病型別診断と治療／続発緑内障

角膜疾患に続発する緑内障

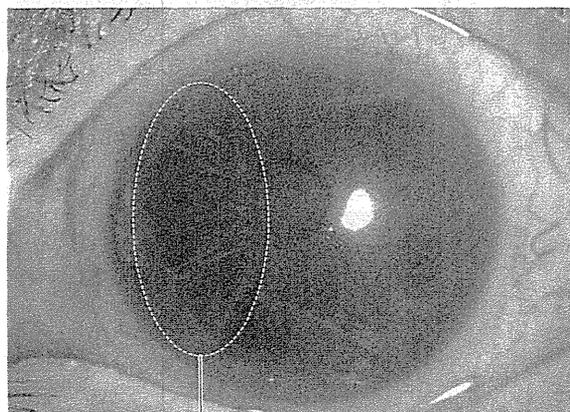
病態 (表1)

- ・開放隅角：ステロイド緑内障
- ・閉塞隅角：異常角膜内皮, 炎症に伴う周辺虹彩前癒着 (PAS)
- ・炎症自体による眼圧上昇

表1 病態

	隅角	角膜内皮
①原疾患によるもの		
ICE症候群	開放, 閉塞両方あり	異常角膜内皮
PPD	開放, 閉塞両方あり	異常角膜内皮
herpes	開放, 閉塞両方あり	軽度減少することもあり
CMV	開放隅角	角膜内皮減少
②治療によるもの		
ステロイド	開放隅角	正常
角膜移植後	開放, 閉塞両方あり	移植眼

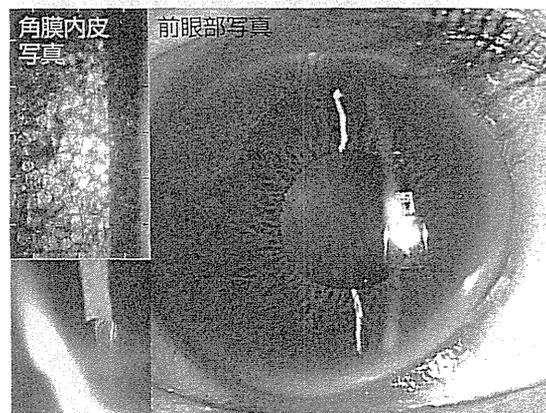
図1 進行性虹彩萎縮



虹彩萎縮を認める

図2 Chandler症候群

角膜内皮写真では角膜内皮障害を認める。



虹彩角膜内皮症候群 (iridocorneal endothelial syndrome : ICE症候群)

- ・通常片眼性であり, 中年女性に多い。
- ・角膜内皮異常に起因して角膜浮腫, 隅角異常, 虹彩異常, 緑内障が引き起こされる。
- ・角膜内皮細胞の異常により膜様物が産出され, この膜様物が虹彩まで伸展し, 収縮することにより虹彩萎縮や虹彩前癒着, 虹彩結節, 瞳孔偏位を生じると考えられている。
- ・緑内障は, 線維柱帯を覆う膜形成やPASによって起こる。
- ・緑内障発症早期には房水産生を抑制する薬物療法にて眼圧コントロールが可能であるが, 最終的には緑内障手術が必要となる症例が多い。

分類

虹彩異常の状態により以下の3つの病型に分類される。

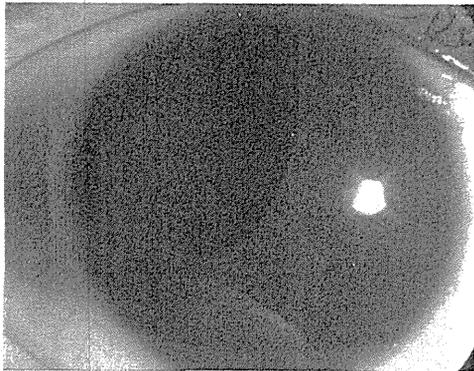
- ①進行性虹彩萎縮 (progressive iris atrophy) (図1)：虹彩の萎縮が顕著であり, 孔が形成される。緑内障の合併は進行性虹彩萎縮に最も多い。
- ②Chandler症候群 (図2)：虹彩の異常は軽度であるが, 角膜内皮機能不全による角膜浮腫が特徴である。
- ③Cogan-Reese症候群 (図3)：虹彩の有色素性結節が特徴である。

後部多形性角膜ジストロフィ(PPD or PPCD; posterior polymorphous corneal dystrophy)(図4)

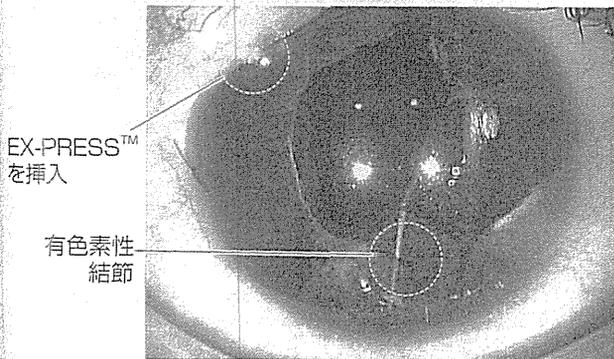
- 通常両眼性で左右対称とされているが、非対称の例も多い。また通常は常染色体優性遺伝とされているが、孤発例もみられる。
- 角膜内皮細胞の異形成や過形成により生じ、角膜内皮に上皮様変化がみられるのが特徴である。
- 変性内皮細胞は微絨毛やデスモソーム構造、トノフィラメント、上皮ケラチンを有する。
- 2~20個の水疱様の小さい円形病変が集合し、その周りを灰白色の円 (halo) が取り囲むような病変を伴う。
- PPDに伴う病変として広範なPAS、眼圧上昇(15%程度)や帯状角膜変性がみられることがある。
- 鑑別診断として鉗子分娩によるDescemet膜破裂、Haab striae、また片眼性のposterior corneal vesicleがあげられる。
- 重症例には全層角膜移植が適応となり、移植後の再発は少ないが、緑内障や虹彩前癒着があれば移植片の維持は悪くなる。

図3 Cogan-Reese症候群

①手術前



②手術後 続発緑内障に対してEX-PRESS™を用いた緑内障手術を施行後の写真。

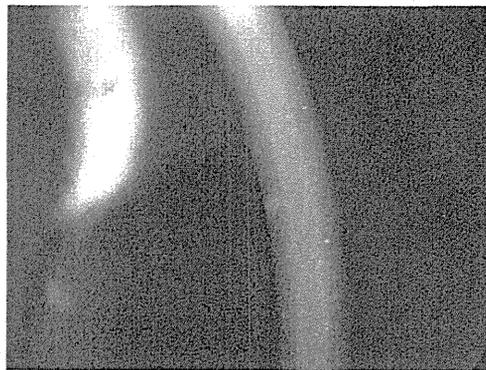


術後のblebの写真。

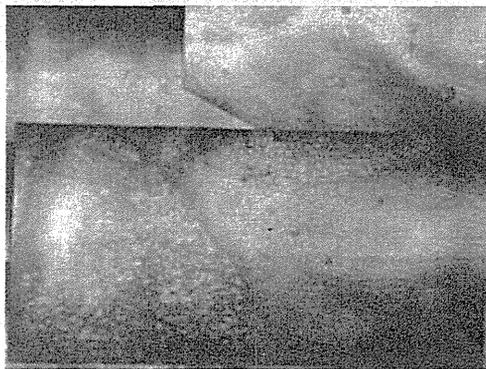


図4 PPD

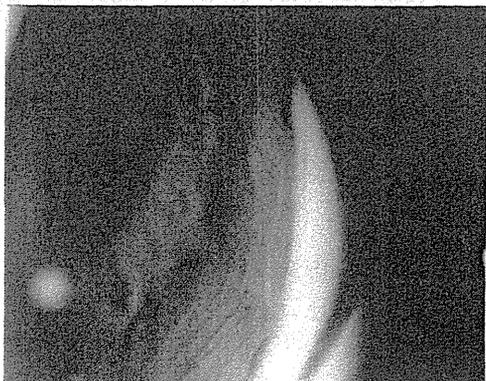
①前眼部写真



②角膜内皮写真



③隅角写真

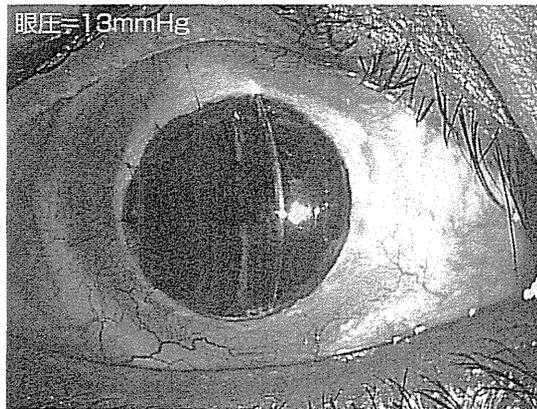


角膜移植後（全層角膜移植後）（図5）

- 術後早期，晚期とも眼圧が上昇する症例が報告されている。
- 術後の炎症，残存する粘弾性物質や出血による線維柱帯目詰まり，PAS，拒絶反応の抑制のためのステロイド使用といった多くの原因で眼圧上昇が生じる。
- もともと眼圧が高い人，移植手術の既往がある人，高齢，無水晶体眼の人は術後に眼圧上昇をきたしやすい。
- 周辺部の角膜は混濁していることが多く，隅角の観察を十分に行えないことも多いが，できる範囲で観察を行う必要がある。
- 全層角膜移植後には高頻度で眼圧上昇が生じるため，non-functioning blebでかろうじて眼圧コントロールされている場合に角膜移植をすると，移植後にコントロール不能となりやすいので，移植前からしっかりと眼圧がコントロールされていることが必須である。

図5 全層角膜移植後

①前眼部写真



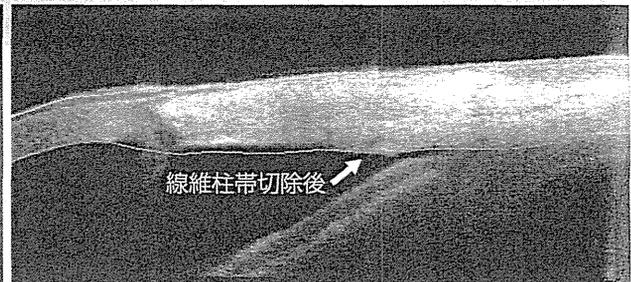
②前眼部拡大



③隅角写真



④前眼部OCT



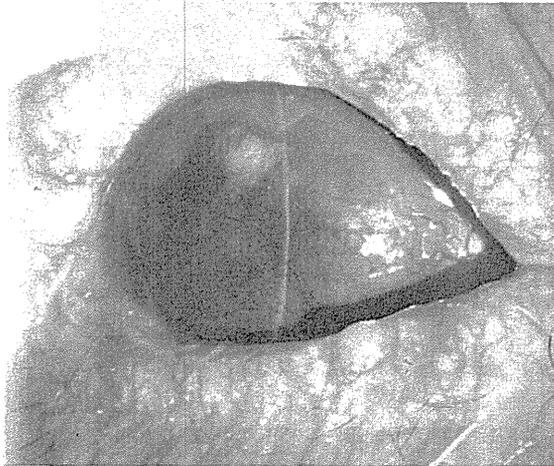
眼表面再建術後 (図6)

- 難治性角結膜上皮疾患 (熱・化学外傷, Stevens-Johnson症候群, 眼類天疱瘡, 移植片宿主病 (GVHD), 癬痕性トラコーマなど) に対して眼表面再建術が行われるようになっている。
- これらの症例は癬痕結膜, 瞼球癒着, 高度の炎症といった多くの要素が混ざっており, 緑内障の合併が生じていても存在が見逃される可能性もある。
- 眼表面再建術後に行った緑内障手術の周術期には特に術後炎症による癬痕化が起こりやすいため, 癬痕化抑制のためにステロイドやシクロスポリン内服などの免疫抑制薬を併用することが望ましい。

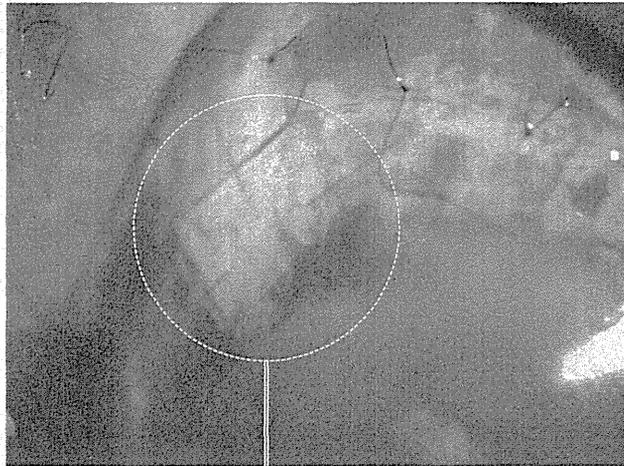
図6 培養口腔粘膜移植+緑内障手術併用

81歳, 眼類天疱瘡で培養口腔粘膜移植と緑内障手術を併用して行った症例。

①手術前



②手術後



緑内障手術も同時に施行

ヘルペスウイルス関連疾患と緑内障

単純ヘルペスウイルス (herpes simplex virus ; HSV)

- ・実質型角膜ヘルペスの一病型として角膜ぶどう膜炎がある。
- ・深部角膜実質や角膜内皮に存在するウイルス抗原に対する免疫反応により生じるとされ、主として角膜中央部にみられる豚脂様角膜後面沈着物を特徴とした虹彩毛様体炎を認める。
- ・角膜ぶどう膜炎と同様に三叉神経節に潜伏したHSV-1の再活性化により、角膜ヘルペスに伴発しない眼圧上昇、豚脂様角膜後面沈着物を特徴とした片眼性の急性虹彩毛様体炎が発症することもある。

サイトメガロウイルス (cytomegalovirus ; CMV) (図7)

- ・最近、角膜内皮炎や虹彩毛様体炎の原因ウイルスとして注目されている。
 - ・典型的な角膜内皮炎ではcoin lesionを認める。
 - ・CMV虹彩毛様体炎は片眼性であることが多く、角膜内皮の減少とともに眼圧上昇を伴い再発・遷延化しやすい。
- 水痘帯状ヘルペスウイルス (varicella zoster virus ; VZV) (図8)
- ・VZVの再活性化によって眼部帯状ヘルペスが生じる。
 - ・約1/3において虹彩毛様体炎が合併するとされており、炎症に伴い眼圧上昇を起こす。

図7 サイトメガロウイルス角膜内皮炎

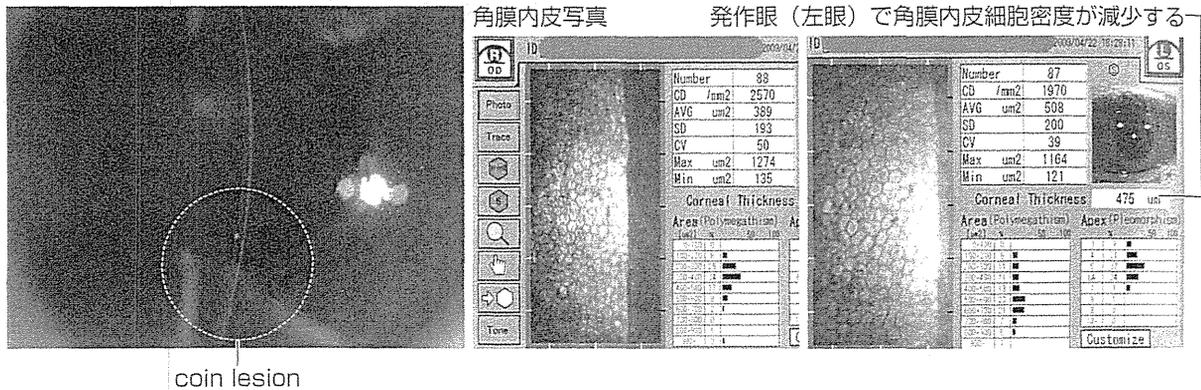
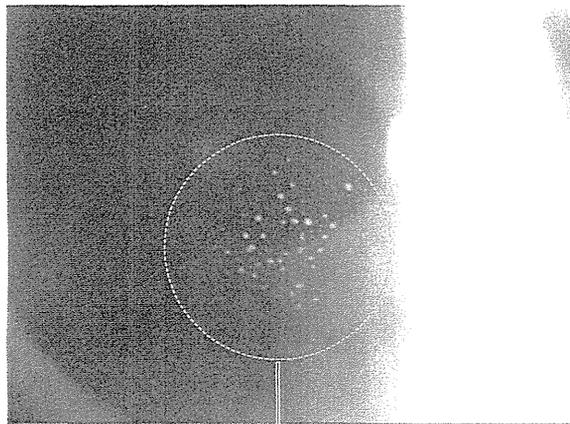


図8 水痘帯状疱疹ウイルス虹彩毛様体炎

①発作時



②発作後

