

# 破囊に至りやすい状況とリカバリー

さいたま赤十字病院 石井 清

第48回日本眼科手術学会 インストラクションコース

1


## 破囊率

1. 経験を積んだ術者 0.68%(23/3339 眼)<sup>1)</sup>
2. 手術習得中の術者 3.8%(92/2434 眼)<sup>2)</sup>  
9.6%(48/500 眼)<sup>3)</sup>  
先の報告と比較して初心者は5~14 倍の頻度
3. 昭和大学 0.42%(44/10462眼)<sup>4)</sup>  
高度近視2例、成熟白内障12例、偽落屑症候群3例、散瞳不良5例
4. 成熟白内障 5.5% (17/310) <sup>5)</sup>

1) Chen M, Lamattina KC, Patrinoanu T, et al: Complication rate of posterior capsule rupture with vitreous loss during phacomodification at a Hawaiian cataract surgical center: a clinical study. Clin Ophthalmol. 8: 137-140, 2014.  
2) Bhungat PH, Mahajan MC, Tong L, et al: Risk factors for vitreous complications in resident performed phacomodification surgery. J Cataract Refract Surg. 39: 2016, 2013.  
3) Hashemi H, Mohammadjour M, Jahansavari M, et al: Incidence of risk factors for vitreous loss in resident performed phacomodification surgery. J Cataract Refract Surg. 39: 1177-1182, 2013.  
4) 第77回日本眼科学術学会「学術発表」

2

### 成熟白内障における前囊切開



起こる原因

水晶体内圧の上昇

①膨隆水晶体  
②粘弾性物質の過剰

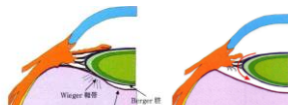
↓

この2点を回避

3

### 前囊切開縁からの破囊

通常の全幅切開縁は水晶体辺縁で止まる

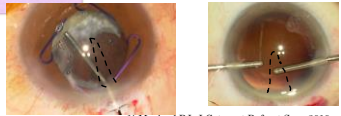


Zinn小帯脆弱やWieger靱帯断裂<sup>1),2)</sup>

↓

亀裂が後囊に回り破囊

永本 敏之. あたらしい眼科 2006より



1) Mackool RJ. J Cataract Refract Surg 2019  
2) 金川智子. 臨眼 2008

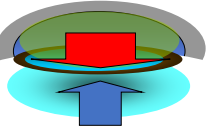
4

### 膨隆水晶体対策

硝子体圧の減圧

- ①高浸透圧薬の点滴  
循環器疾患・高齢者でリスク大
- ②炭酸脱水酵素抑制剤 (ダイアモックス)  
効果の時間に問題
- ③圧迫眼帯  
簡便 短時間

前房内粘弾性物質  
前房内充填物



小陰裂 硝子体圧 浅前房

5



過剰な粘弾性物質は  
水晶体内圧も上昇

↓

一気に前囊が裂ける

↓

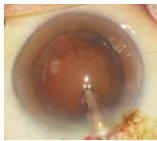
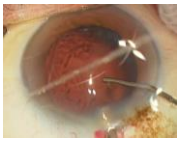
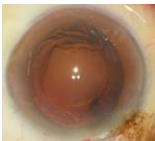
前囊の中央が凹む程度までの注入に留める

小さなCCCからの拡大  
CCCからVA皮質吸引減圧

6

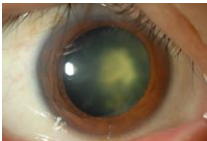
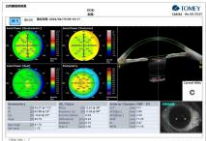
### 破囊時の粘弾性物質の注入量

小さなPUNCH-OUT
分散型粘弾性注入 やや少ない
破囊拡大

7

### 後極白内障(Posterior polarcataract) Part 4


渦巻き状 (Whole-like)  
前方へやや隆起  
破囊頻度は、Osherらは25.8%(8/31眼)<sup>1)</sup>  
Stanicらは28.5%(4/14眼)<sup>2)</sup>と報告 当院(1/6眼)

1)OsherRH et al.: Posterior polar cataracts: a predisposition to intraoperative posterior rupture. J Cataract Refract Surg. 18: 157-162. 1990.  
2)Stanic R, et al.: Phacoemulsification in eyes with posterior polar cataract. Acta Clin Croat, 51: 55-58, 2012


8

### 小さい後極白内障(Posterior polarcataract)

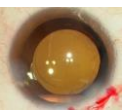
1. Hydrodissection  
核のみ施行




2. 核のみ吸引 後極分離



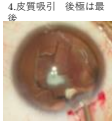
5. IOL挿入



3. 分散型OVDで前房置換

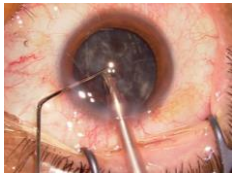
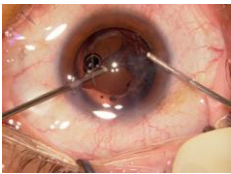


4. 皮質吸引 後極は最後



9

### 大きな後極白内障(Posterior polarcataract)

破囊は高率  
破囊発覚 分散型粘弾性物質全置換  
その間 A-Vit準備

A-Vitは CutモードとI/Aモードの切り替えを念頭  
硝子体処理はCutモード 皮質処理はI/Aモード

10

### 破囊症例のIOL選択・挿入の基本

1. 前囊切開縁completeならsulcusへ固定
2. 度数変更を考慮(術後の近視予防 0.5-1.0D 低めに)
3. IOLはloopの薄い3pieceが基本\*  
one piece挿入でpigment dispersion, iris atrophy  
IOP上昇 83%がIOL exchange
4. 前囊切開縁がuncompleteなら場所によって  
sulcus固定選択 縫着、強膜内固定の選択も

\*Complications of sulcus placement of single-piece acrylic intraocular lenses: recommendations for backup IOL implantation following posterior capsule rupture. JCRS. 2009 Aug;35:1445-56.

11

### Take Home Message

- ①破囊は症例が少ないので、経験値を上げるのが困難
- ②対策は、粘弾性、A-vit、硝子体可視化のケナコルトなどの準備
- ③通常症例から外れる場合は、先回りの対策が重要


12

48<sup>th</sup> JSOS Annual Meeting in Yokohama, 2025  
 インストラクションコース  
 前眼部術者のための破嚢処理プログラム

**破嚢処理の基本理念**

**適応と限界**

井上眼科病院  
 徳田 芳浩



13

**破嚢処理の基本理念**

三工程区別の明確化

1<sup>st</sup> Step : 核娩出 → 白内障手術  
 2<sup>nd</sup> Step : 前部硝子体切除 → 硝子体手術  
 3<sup>rd</sup> Step : IOL挿入/縫着 → 独立術式

☆重要なポイント(大原則)

- ① 核娩出を行ってから硝子体切除に移行
- ② IOL縫着は必ずしも同時手術でなくて良い


14

**何故、核処理ファーストなのか**

核処理ファースト!!

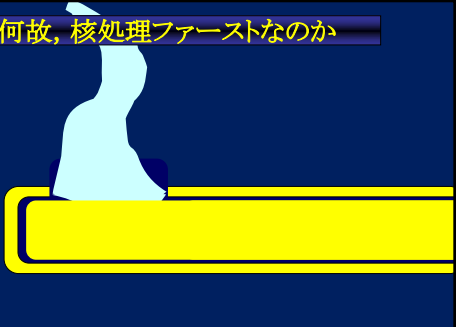
- ① 核娩出
- ② 前部硝子体切除
- ③ IOL挿入/縫着

カッターの動作原理を知ろう!!



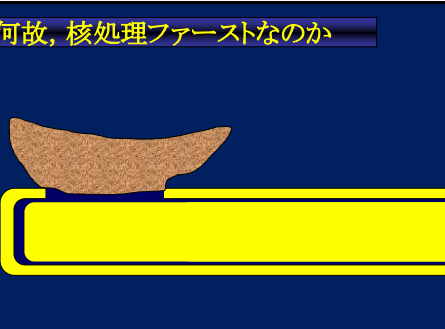
15

**何故、核処理ファーストなのか**



16

**何故、核処理ファーストなのか**



17

**何故、核処理ファーストなのか**



18



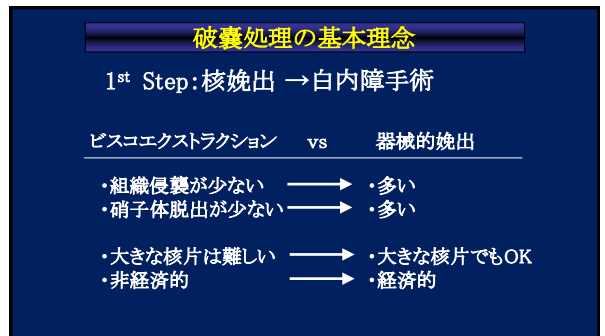
19



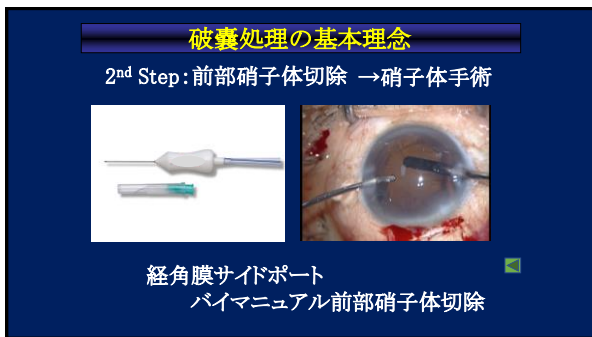
20



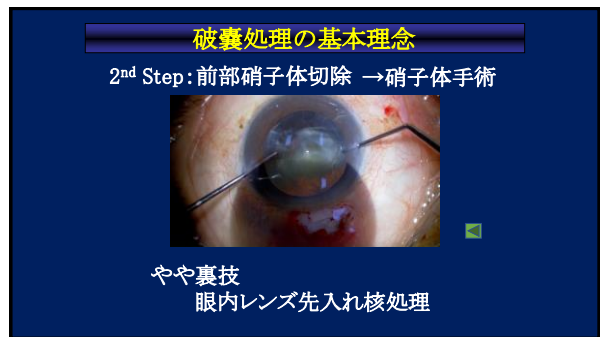
21



22

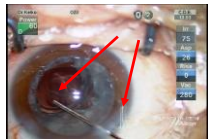


23



24

## 前眼部術者による、破囊合併症処理 硝子体の取り扱いと粘弾性物質の有効活用



大内雅之アイクリニック  
大内雅之

利益相反 該当なし

25

## 破囊処理の基本手技

- Step.1 残存核弁出  
ビスコエクストラクション法
  - Step.2 硝子体切除
  - Step.3 皮質処理
  - Step.4 IOL挿入
- 核を弁出した後は  
大抵、混在している  
→ 先ず整理

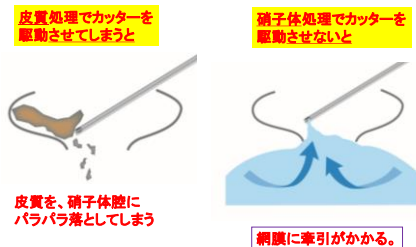
26

## 破囊処理の基本手技

- Step.1 残存核弁出  
ビスコエクストラクション法
- Step.2 硝子体切除
- Step.3 皮質処理
- Step.4 IOL挿入

27

## 硝子体切除、皮質処理のカッターの使い方 核弁出後、皮質と硝子体は、たいてい、混在してる



28

## 破囊処理のコツ、注意点

早期発見・・・出来るだけ小さな破囊、少ない硝脱

硝子体脱出をイメージする

もしくは可視化する

粘弾性物質の有効利用

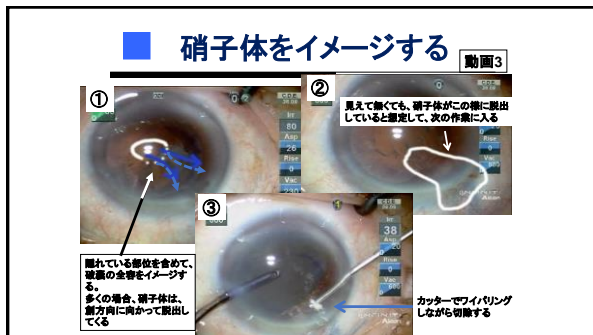
ビスコエクストラクションでは、針先の位置  
創口を充分開ける  
切開拡大時は眼圧を十分に保つ  
硝子体脱出を出来るだけ抑える  
応用編としての、フェイク処理にも必須

29

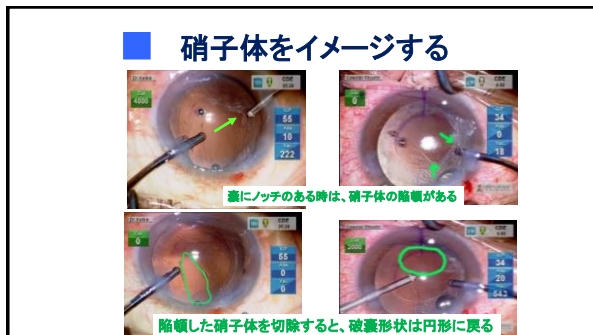
## 硝子体をイメージする

- 硝子体を出さない  
出てるものは切除する
- 硝子体を吸わない  
ビスコで抑える  
灌流・吸引を最小限に
- 硝子体が操作の邪魔をしてないか？
- 今そこで切除すると、何が起るか

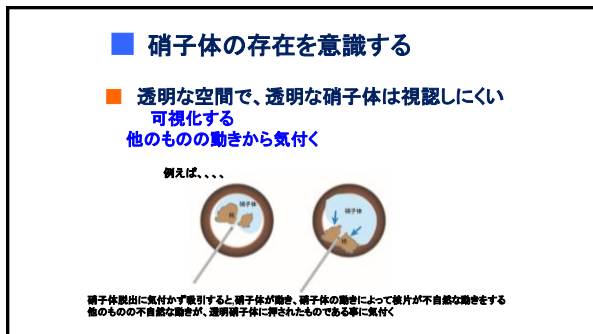
30



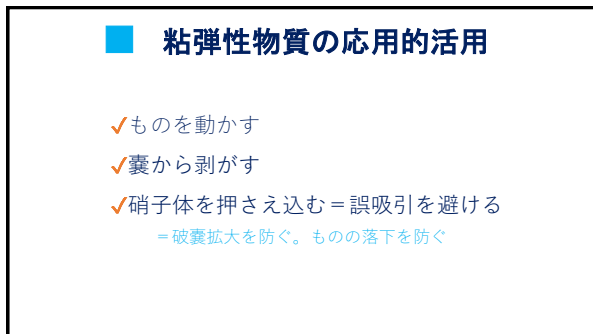
31



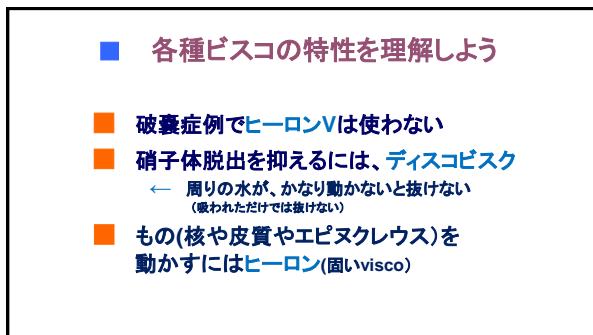
32



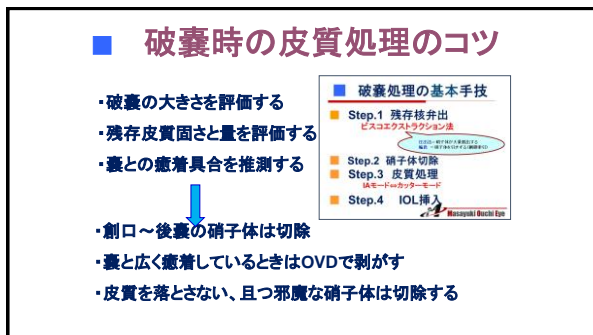
33



34




35



36

第48回日本眼科学術学会学術総会

IC 「前眼部術者による破囊・合併症処理」  
 <水晶体核落下とIOL脱臼への対処法>



昭和大・藤が丘 西村栄一


【利益相反：該当】 無

Showa University Fujigaoka Hospital

37

1 核落下

<本邦の核落下の頻度>



海外 0.12%  
 Clark A et al : Ophthalmology 118:1055-1061, 2011  
 徐々に低下してはいる  
 1年間に19%の術者が経験  
 佐藤ら : IOL & RS, 29: 47-66, 2015

佐藤ら : IOL&RS, 26: 453-476, 2012  
 佐藤ら : IOL&RS, 28: 55-74, 2014  
 佐藤ら : IOL & RS, 29: 47-66, 2015

Showa University Fujigaoka Hospital

38

1 核落下


なぜ、核落下は生じるか?!

- 後囊破囊/チン小帯断裂に気づかず手術を継続した場合
- 硝子体の液化が進行している場合
- 無硝子体眼
- カッターで核の周囲の硝子体を除去した場合

しかし核落下を生じてしまった

一旦小休止  
 冷静に状況を判断

- 核の位置は?
- 硝子体の有無?
- 大きさは?
- 硬さは?



Showa University Fujigaoka Hospital

39

核落下の対処法

落下核の位置

- 前方
  - 前眼部77° ローチ可
  - G3~G5以上も
  - ビンスコエキストラクション
- 中間部
  - 硝子体手術
  - G3以下
  - 硝子体カッター
- 後方
  - 硝子体手術
  - G4以上
  - ICCEorPEA

Showa University Fujigaoka Hospital

40

前眼部術者の核落下対処法

①核を前方に移動させる方法

- 眼粘弾剤 (OVD) を核の後方に注入  
 虹彩の裏→周辺圧迫+OVD ビデオ
- 切開創を拡大→核の持ち上げる方向を定め  
 →ビンスコエキストラクションで排出 ビデオ
- 灌流portを作製し、灌流とOVDの流れに  
 のせて切開創へ ビデオ
- 輪匙も併用 ビデオ

Showa University Fujigaoka Hospital

41

2 IOL垂脱臼・脱臼

<IOL垂脱臼/脱臼の頻度>

- 約0.1~3%  
 岩本ら : IOL & RS 26 : 73-79, 2012  
 Monestam EI : Ophthalmology, 116 : 2315-2320, 2009
- 累積脱臼発症率  
 10年 0.1% 20年 0.7%  
 松島博之 : IOL&RS 33: 441-447, 2019  
 Pueringer SL et al: Am J Ophthalmol 152: 618-23, 2011

<亜脱臼・脱臼>

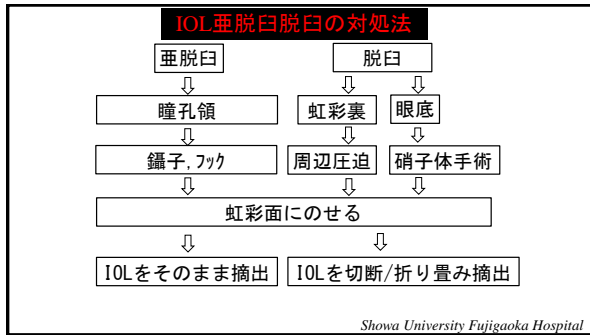
瞳孔縁から確認可能：亜脱臼  
 瞳孔縁から確認不可能：脱臼



前眼部77° ローチで対処可能 後眼部7° ローチ

Showa University Fujigaoka Hospital

42



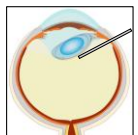
43

### 前眼部術者のIOL亜脱臼・脱臼の対処法

① IOLを前方に移動させる方法

- ・ サイドポートから前房水を抜き、前房虚脱
- ・ IOL後方にOVD注入, 前房に低分子OVDを注入
- ・ 虹彩の裏
  - 27, 30G針を刺入or周辺圧迫でIOLを見る位置に持ち上げ
  - 鑷子で把持
- ・ 毛様体扁平部にportを作製, 後方からIOLを持ち上げる

ビデオ



Showa University Fujigaoka Hospital

44

### ② IOLの摘出方法

	そのまま摘出	鑷子で折り曲げ	切断
切開創幅	約6mm or 約3.2mm	約3.5mm	約3.2mm
術式難易度	易	やや難	やや難
適応	6mm : hard IOL 3.2mm : soft IOL	soft IOL	soft IOL
術後乱視	大/小	小	小

- 強膜ポケット切開 ・ 太田ら：第39回日本眼科手術学会総会, 2016
- 福岡氏鑷子を用いた摘出法
- CTRを伴ったIOLの摘出法
- レンズグラブを用いた摘出法 ・ 野口三太郎：あたらしい眼科 39, 625-626 2022
- 一般的な有鉤鑷子で摘出 ・ 吉田 & 西村：第37回JSCRS (2022. 6. 京都)

Showa University Fujigaoka Hospital

45





### ③ 前部硝子体切除

- 白内障手術器械の硝子体切除機能を知る
- 前部硝子体切除のトレンド
  - infusionの設置とパリエーション
  - 硝子体染色
  - スポンジビトクトミは×
- 前部硝子体切除の切除範囲
  - 前眼部術者は前部硝子体切除のみでよい?!
  - 強膜内固定術：Avit vs Full vitで合併症に有意差無し

Showa University Fujigaoka Hospital

46

- 白内障手術器械の硝子体切除機能を知る

	センチュリオン	インフィニティ	ペリタス	ステラリス
ゲージ (G)	23	20/23	20/23/25	20
吸引圧 (mmHg)	700	650	600 / 650	600
カットレート (cut/min)	4000	2500	2500	2500

<設定> カットレート：最大 吸引圧：200~250mmHg  
 ホット：40~50cm

Showa University Fujigaoka Hospital

47

### Take home message

核落下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 破嚢・チン小帯断裂を早期に発見する</li> <li>・ むやみに硝子体を切除しない</li> </ul>
IOL脱臼	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IOLを前方に持ち上げ、摘出する手技を習得する</li> </ul>
硝子体切除	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 器械の性能を知り、手技を習得する</li> <li>・ 無理をしない</li> </ul>

Showa University Fujigaoka Hospital

48