

— 新時代の手術教育・訓練システム —

高度手術技術・情報開示・医療訴訟…豚眼や人眼で学習する時代ではありません!!

「机太郎」手術トレーニングシステム

Step 1

KITARO
DryLab

机太郎ドライラボ[®]

フェイコ手術の基本手技を学ぶ、
初心者のためのスターターキット

Step 1 机太郎ドライラボ Step 2 机太郎ウェットラボ Step 3 机太郎マルチラボ

初心者のためのスターターキット

自宅や医局の机の上で、CCC・
核分割などのフェイコ手術の
基本器具操作を学習

豚眼に代わる

手術シミュレーションキット
フェイコマシンを使った
リアルな手術シミュレーションで
フェイコ手術のすべてを学習

中堅術者のための
ステップアップキット
フェイコ手術の難症例や
白内障以外の多分野の
手術技術を学習

開発者 鳥取大学臨床教授 ^{あくら} 飽浦 淳介
アジア眼科医療協力会理事長

机太郎手術トレーニングシステムとは？	2
机太郎ドライラボとは？	4
机太郎ドライラボの構成	6
机太郎ドライラボの部品説明	7
練習方法	12
後記	16

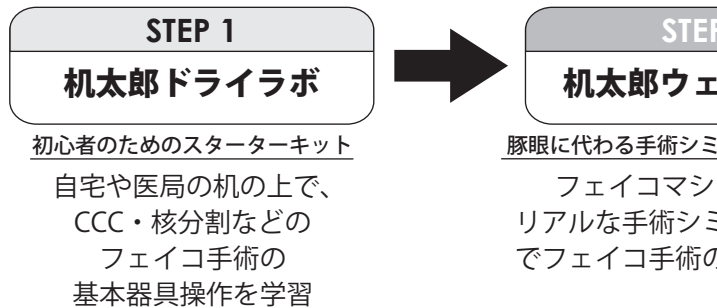
「机太郎」手術トレーニングシステムとは？

■「机太郎」は革命的な新時代の手術教育・訓練システム

「机太郎」は、フェイコ手術のトレーニングに役立つよう、革新技術（15の特許技術と25の特許申請中の技術）を結集して作られた手術練習用モデル眼キットです。机太郎キットは、フェイコ手術を学ぶ「机太郎ドライラボ」と「机太郎ウェットラボ」の2つのタイプに加え、最近新しく、白内障難症例と白内障以外の多分野の手術テクニックを学ぶ「机太郎マルチラボ」が開発され、3つの机太郎で1つのトレーニングシステムを構成します。

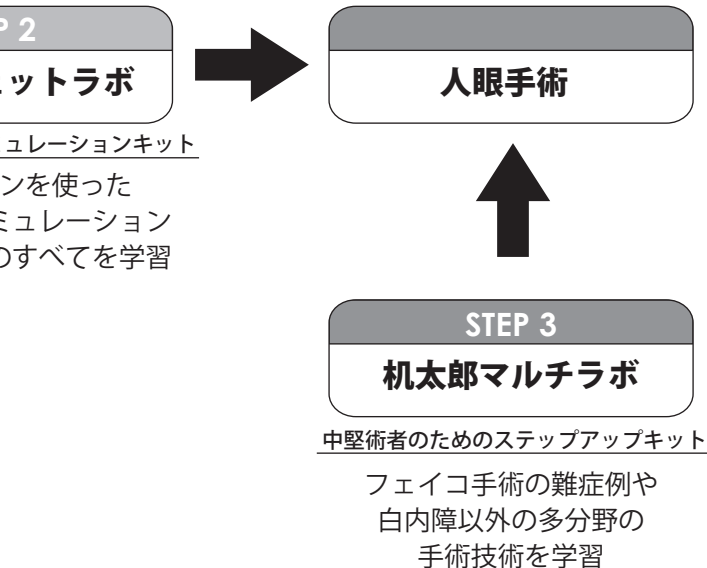
超音波白内障手術操作は、手による器具操作と足（フットスイッチ）による機械操作の組み合わせで行われています。初心者にとって、この足と手の2つの操作を同時に行うことは大変困難です。初心者の手術教育は、最初に「机太郎ドライラボ」を使って医局や自宅の机の上で手による器具操作を学び、それらにある程度マスターした後、「机太郎ウェットラボ」を使ってウェットラボ室や手術場で機械操作を学び、そして最後に人眼に進むのが効果的です。

「机太郎」手術トレ



一方、「机太郎マルチラボ」は、中堅の眼科医のスキルアップ用に新しく開発されました。小瞳孔や脱臼水晶体など難症例白内障手術や、IOL 強膜縫着、ECCE 手術（スタンダード、無縫合）、緑内障手術（トラベクトミー、ロトミー）、角膜移植手術や phakic IOL 挿入等の、多方面の手術練習が、肉眼で自宅の机の上でも、顕微鏡を使って手術室でも行うことができます。

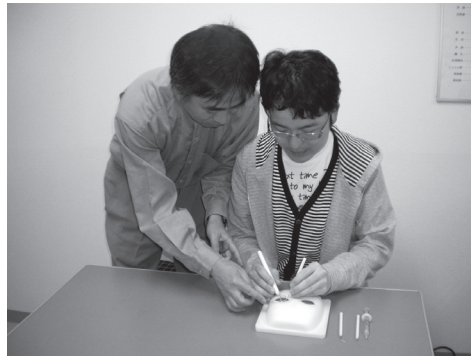
トレーニングシステム



机太郎ドライラボとは？

■「机太郎ドライラボ」は、机の上で繰り返し練習して手術が上達していく画期的ツール

超音波白内障手術の基本手技を学習する目的で開発した道具が「机太郎ドライラボ」で、14項目の特許技術で構成されています。机太郎を使えば、フェイコマシンも手術顕微鏡も使用せず、医局や自宅の机の上で、いつでも繰り返しの練習や指導を行うことができます。



■「机太郎ドライラボ」で学べること、効果的な使い方

机太郎ドライラボで学べること

1. CCC 作製
2. 核分割手技
3. IOL 挿入
4. 自己閉鎖創作製・縫合

超音波白内障手術は、手による器具操作と、足（フットスイッチ）による器械操作の組み合わせで行われます。「机太郎ドライラボ」は、手を使った基本器具操作の練習道具です。「机太郎ドライラボ」を通して上記の4つのテクニックを学ぶことができます。

机太郎ドライラボの使い方

1. 若手医師の自習用
2. 指導者の若手への教育用
3. 学生や研修生の実習用
4. 一般術者のスキルアップ

また、机太郎ドライラボは使用する人と使用する目的で上記の4つの使い方があります。

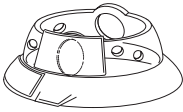
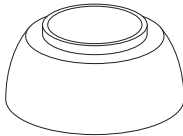
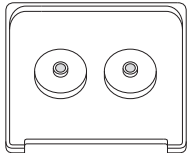
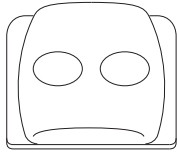


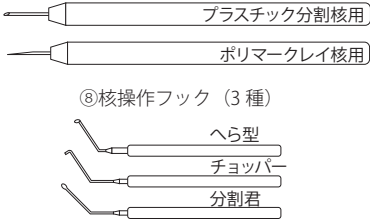
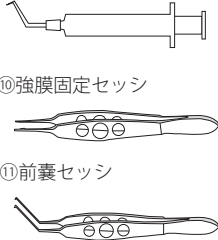
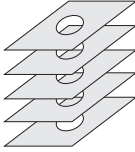

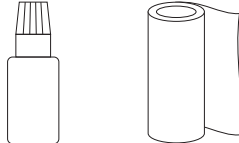
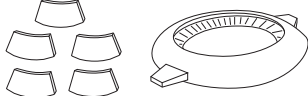
若手医師は、病院や自宅の机の上で、教科書を読みながら書かれている知識を手を動かして実践したり、繰り返しの練習をすることができます。また指導者は、病院や医局の机の上で、若手医師の手を取った手術手技の指導を行うことができます。若手医師が本を読んで頭だけで理解するよりも、指導者が口だけで教えるよりも、机太郎で実際に手を動かして指導したり学習したりすると効果 100 倍です。

また、大学病院や研修病院でポリクリに来た学生や研修医に、簡単に白内障手術を模擬体験させることができます。その結果、眼科に興味を持たせ、医局員獲得に効果があると思います。

一般の術者にとっても、ステップアップした技術を身につけるため、新しい術式や器具を導入するとき等に「机太郎」は役に立ちます。

机太郎ドライラボキットの構成

梱包内容

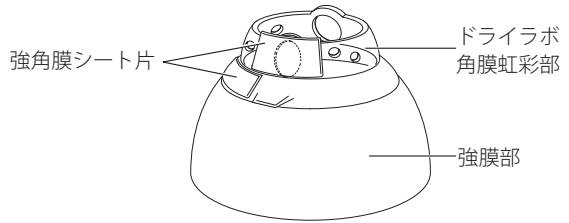
<p>眼球部と 模擬核</p>	<p>①角膜虹彩部</p> 	<p>②強膜部</p> 
<p>ベースと マスク</p>	<p>③ベース (鉄球とスポンジ付)</p> 	<p>④マスク</p> 
<p>模擬核</p>	<p>⑤プラスチック分割核 (3種)</p> 	<p>⑥後囊カップに納まった黄色ポリマークレイ核 (3個)</p> 
<p>模擬器具</p>	<p>⑦ U/S (I/A) ハンドピース (2種)</p> <p>プラスチック分割核用</p> <p>ポリマークレイ核用</p> <p>⑧核操作フック (3種)</p> <p>へら型</p> <p>チョッパー</p> <p>分割君</p> 	<p>⑨チストーム (21G 針) とシリンジ</p> <p>⑩強膜固定セッシ</p> <p>⑪前囊セッシ</p> 
<p>半消耗品</p>	<p>⑫ CCC 済み前囊フィルム (5枚)</p> 	<p>⑬模擬皮質 (小麦粘土) の入った後囊カップ (R) と予備の粘土が入ったケース</p> 
<p>消耗品と 関連品</p>	<p>⑭粘弾剤</p> <p>⑮前囊フィルム (1.5m)</p> 	<p>⑯強角膜シート片 (30片) と⑰強角膜シート片を貼りつけるための強角膜輪部 (消耗品ではありません)</p> 

※製品は常に進化していますので、予告なく仕様及び価格が変わることがありますのでご了承ください。

机太郎ドライラボキットの部品説明

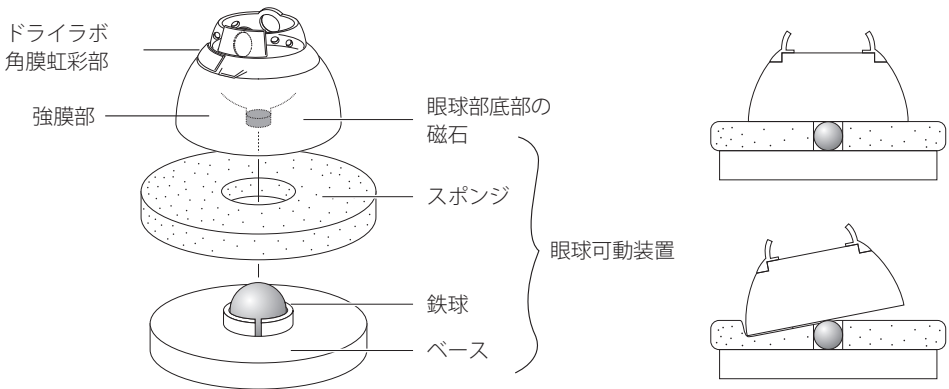
■「机太郎ドライラボ」眼球部①②

机太郎ドライラボ眼球部は、ドライラボ用角膜虹彩部①と強膜部②で構成されています。角膜虹彩部を強膜部にはめ込んで使用します。角膜虹彩部の縦に楕円の穴には切開創のある強角膜シート片⑬が貼られており、ここから器具やIOLを挿入します。角膜虹彩部の強膜（結膜）の部分にも強角膜シート片が貼られており、鑷子で把持して眼球を固定するのに使います。これらの強角膜シートは消耗したらキットに付属のシートと交換します。一方、角膜虹彩部の角膜部の小穴からはチストームや核操作フックを挿入します。横に楕円の穴はプレチョッパー用のものです。



■ベースとマスク③④

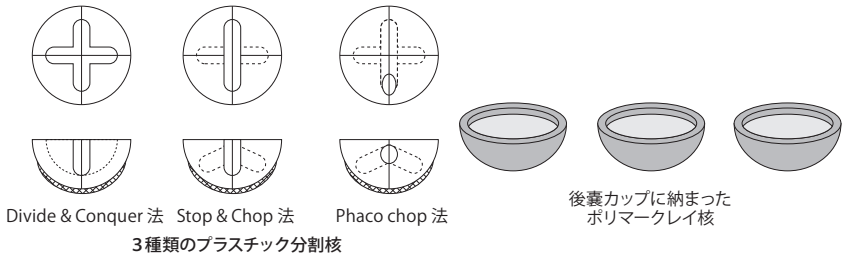
ベース③には眼球可動装置（特許）が付いており、器具操作中にリアルな眼球運動が発生します。すべての練習においては、机太郎眼球部底部の中央をベースのスポンジ中の鉄球に合わせて置けば、本体を自在に動かせます。それで器具操作と眼球の回転の関係を学ぶことができます。



マスク④は、器具を操作する手の固定や器具に眼瞼からの抵抗を与える役割をします。右目はノーマル設定で、左目は奥目で瞼裂狭小の設定です。初心者は、まずより簡単な右目からスタートしてください。

■ 模擬核⑤⑥

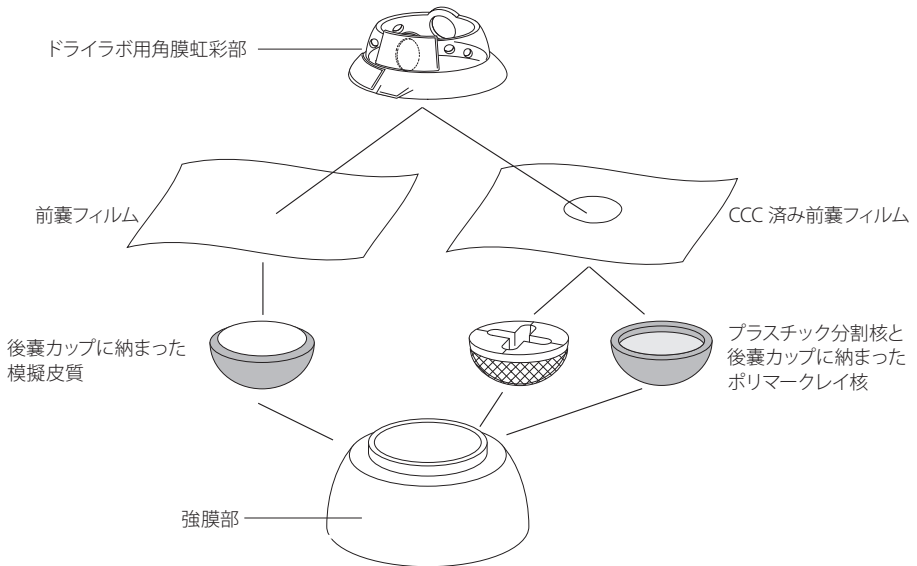
模擬核は、Divide&Conquer 法、Stop&Chop 法、Phaco Chop 法用の3種類のプラスチック分割核⑤（特許）と、2個の黄色ポリマークレイ核⑥（特許）があり、模擬器具を使って核を分割したり回転したりして核分割手技を練習します。これらの核は、肉眼で練習できるように人眼の約1.5倍の大きさになっています。



【模擬核や前嚢フィルムのセットの仕方】

核分割手技練習時は、プラスチック分割核の1つまたはポリマークレイ核が納まった後嚢カップを強膜部のくぼみにセットし、CCC 済前嚢フィルムをその上に被せ、角膜虹彩部を強膜部にはめ込んで使用します。

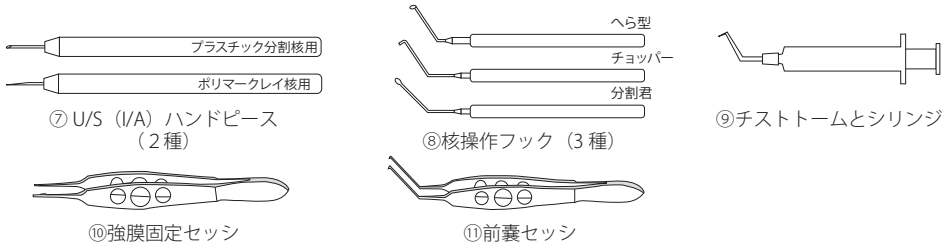
CCC 練習時は、模擬皮質が入った後嚢カップを強膜部のくぼみにセットし、ロールから切り取った前嚢フィルムをその上に被せ、角膜虹彩部を強膜部にはめ込んで使用します。



■ 模擬器具⑦～⑪

模擬器具は、ハンドピース2種類（プラスチック分割核練習用とポリマークレイ核練習用）⑦と、代表的な核操作フック3種類（フェイコチョッパー、ヘラ型フック、分割君）⑧とチストーム⑨が付属しています。それぞれのフックを体験して自分に適したフックを選択して練習できます。

また、強膜固定鑷子⑩や CCC 練習用の前囊鑷子⑪も付属しています。この前囊鑷子は IOL を折りたたむときにも使用できます。

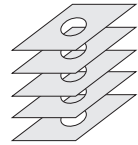


■ 半消耗品⑫⑬と⑥

これらのパーツは繰り返しの使用が可能ですが、多くの回数使用すると消耗する可能性があります。

・ CCC 済み前囊フィルム⑫

自分で CCC を作った前囊フィルムを使用してもよいのですが、利便性のために、あらかじめ CCC が作ってある前囊フィルム⑫を用意しました。プラスチック分割核、ポリマークレイ核の上につけて核分割手技を学習します。



・後囊カップに納まった模擬皮質（小麦粘土）⑬

人眼水晶体皮質と同等な弾性を持つ小麦粘土を模擬皮質⑬として使用し、前囊フィルムの下に置くことによって、人眼そっくりの CCC が練習できるようになっています。コンタクトレンズケースの一方（Rの方）に後囊カップに納まった小麦粘土が入っており、これを強膜部のくぼみにセットして使用します。ケースのもう一方には、予備の小麦粘土と樹脂粘土が入っています。

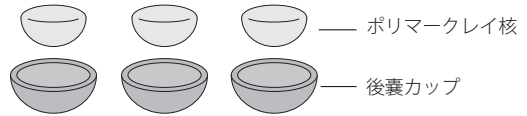


小麦粘土が乾かないように、カチッと音がするまでケースのふたを回して閉じてく

ださい。もし小麦粘土が乾いたときは予備の小麦粘土または樹脂粘土を使うか、乾いた小麦粘土を濡れティッシュまたは濡れタオルでくるんで戻して使用してください。

・ポリマークレイ核⑥

3個の黄色ポリマークレイ核⑥が後囊カップに納まった形でケースの中に入っています。1つのポリマー



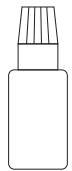
クレイを後囊カップごと取り出して強膜部のくぼみにセットして、Phaco chop 法や Pre chop 法の核分割手技の練習を行います。

分割した後に手でこねて何回でも再形成することができますが、多くの回数使用しているうちにサイズが小さくなるかもしれません。

■ 消耗品⑭⑮とその関連品⑯⑰

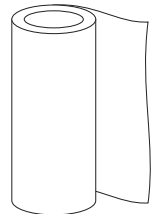
・粘弾剤⑭

点眼ボトルに入っている粘弾剤⑭は 50%グリセリンで、CCC 練習時に前囊フィルムの上に1滴たらず粘弾性物質として、また、ポリマークレイ核と後囊カップの間に数滴たらず潤滑剤として使用します。使い切ったら、自分で50%グリセリンを作製するか、外来の角膜保護用の粘弾剤や手術用粘弾性物質を使用してもかまいません。



・前囊フィルム⑮

模擬前囊⑮として、5 μ m の厚みのポリエステルフィルムに特殊樹脂をコーティングしたもの（特許）を使用しています。この2層構造のため、同じ2層構造の人眼水晶体前囊とほぼ同等の引き裂き強度と弾性を示します。初心者が失敗しやすいところも人眼そっくりで、CCCのリカバリーの練習も可能です。



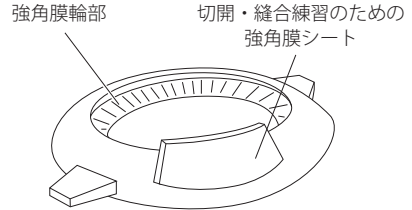
前囊フィルムのロールから適度な大きさのフィルム片を切り取って使用します。フィルムの表と裏（表はロールの外側、赤っぽい光沢のある面、裏はロールの内側、光沢の鈍い白っぽい面）では、やや性質の違う（表面を上にするると赤道部に流れやすいがチストームでとらえやすい、裏面を上にするるとチストームでとらえにくい）が赤道部に流れにくい）前囊になります。初心者は、最初は、赤っ

ぼい光沢のある面（ロールの外側）を上にして練習した方がやりやすいと思います。
1.5m のロールで数百回の CCC の練習が可能です。

• 強角膜シート片⑮と強角膜輪部⑯

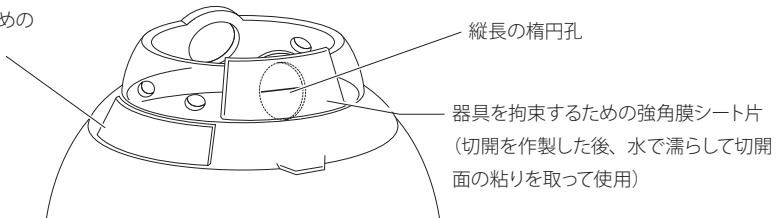
強角膜シート片⑮は、人眼強膜や角膜に類似したナイフの切れ方を示す人工樹脂製のシート（特許）です。このシートの役割は2つあり、ひとつは切開・縫合練習用です。強角膜輪部⑯を強膜部にはめ込んだ後、強角膜シート片の剥離紙を取って、粘着面を強角膜輪部の側壁に指で数秒強く押し付けて貼り付けます。強角膜シート片は、自己閉鎖創作製や縫合などの練習を行ない、使用後使い捨てます。

この強角膜シート片のもう一つの役割は器具拘束・把持用です。角膜虹彩部の縦長の楕円孔（横長の楕円孔には何も貼らないでください）に貼り付けてナイフで切開を行えば、器具の拘束用になり、角膜に接した強膜部（強角膜輪部）に貼り付ければセッシでつまんで眼球の固定ができます。



強角膜シート片は机太郎に貼りつけた状態で出荷していますが、何十回か使用し消耗した時は、付属の強角膜シート片と交換して同じように貼りつけて切開を入れて使用してください。ただし U/S チップを切開に挿入すると切開面に粘りがあり、器具操作が行いづらいため、水で濡らした U/S チップを切開創に数回出し入れして粘りを取って使用してください。

鑷子でつまむための
強角膜シート



練習方法

■ CCC 練習

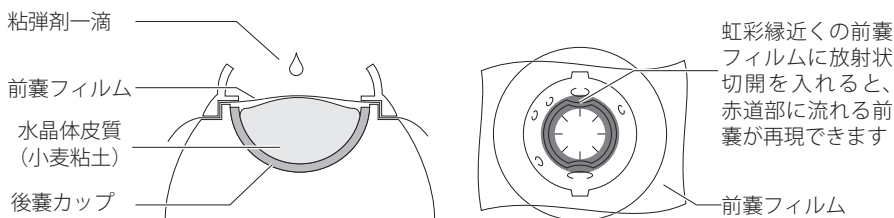
・使用器具

- ・前囊フィルム^⑮ ・模擬水晶体皮質（小麦粘土）の入った後囊カップ^⑬
- ・チストーム^⑨または前囊鑷子^⑪ ・粘弾剤^⑭
- ・強膜固定鑷子^⑩（眼球を固定する、CCC で切り取られたフィルム片を除去する）
- ・ティッシュペーパー（手に付いた粘弾剤をふき取る）

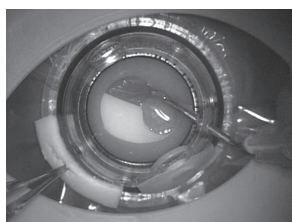
・手順

まず、少し山盛りになった小麦粘土の入った後囊カップをケースから取り出し、それを強膜部のくぼみに設置します。小麦粘土の上に適度な大きさに切り取った前囊フィルムを貼り付けるように乗せます。フィルムをはさんで角膜虹彩部を強膜部にカチツとはめ込みます。それをベースの右または左（左は奥目の設定）スポンジ中央の鉄球の上に置きマスクを被せます。

前囊フィルムの中央に粘弾剤を一滴垂らし、付属のチストームは角膜虹彩部の小穴から入れ、前囊鑷子は強角膜シートの切開創から入れて CCC の練習を行います。



CCC が赤道部に流れそうなき、または流れてしまったときには、セッシで引き戻す練習や、バナス剪刀で切れ目を入れて反対側から回してリカバリーの練習も行いましょう。ただし机太郎では CCC が赤道部に走っても容易にチストームやセッシで引き戻すことができます。対策として、虹彩近くから虹彩下にかけて、フィルムにチストームで5～10本の放射状切開を作っておくと、人眼のような CCC が赤道部に流れて戻せない前囊を再現できます。



チストームによる CCC 練習

2 回目以降の CCC は、CCC で切り取ったフィルム片を取り除き、前囊フィルムをずらして貼り、粘土面のでこぼこをフィルムの上から指で撫でてなめらかにしてから、

1回目と同様にセットします。

キットに付属のチストーム以外のチストーム（21Gを使ってください。25Gや26Gでは小さすぎます）を使用するときには、針先をギザギザの硬いものでこすって少し潰して使ってください（そのまま使用すると前囊フィルムに用意に穴が開いてしまいます）。

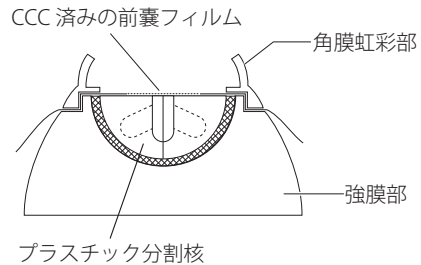
■核分割手技練習

・使用器具

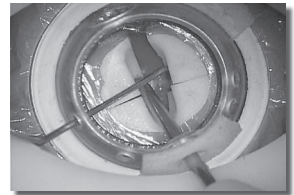
- ・練習したい模擬核⑤または⑥・CCC 済み前囊フィルム⑫
 - ・核操作フック⑧・USハンドピース⑦・粘弾剤⑭
- ※プレチョッパーは必要に応じて各自で用意してください。

1) プラスチック分割核使用時の手順

練習したいプラスチック分割核をケースから取り出し、強膜部のくぼみに納めます。CCC 済み前囊フィルムを窓が中央に来るように模擬核の上に敷き、フィルムの上から角膜虹彩部を強膜部にカチッとめ込みます。それをベースのスポンジの中央に置き、マスクをかぶせます。



これらのプラスチック分割核によって、代表的な3種類の分割手技が習得できます。あらかじめ理想的な位置に作られている溝やトンネルや分割部に沿って器具を動かして溝を掘る操作をシミュレートしたり、実際に核を分割したり回転したりすると、自然に正しい器具操作に慣れるようになります。



プラスチック分割核で核分割手技練習中

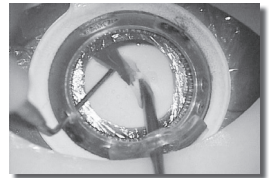
これらの核は、切開創を支点とした器具操作などの最も基本的な器具操作を学ぶためにも使用しましょう。ただし、誤った方法でいくら練習しても上達しません。たとえば、直線状器具とアングル付き器具は動かし方が異なります。アングル付き器具は、「指の中で器具の柄を回転させて先端を左右に動かす」のが正しい方法です。正しい器具の操作方法は、「白内障手術の達人になる本」で学んでください。

2) ポリマークレイ核使用時の手順

黄色のポリマークレイ核は、Phaco Chop 法や Prechop 法の練習に最適です。

後囊カップに納まっているポリマークレイ核をカップごとケースから取り出し強膜部にセットし、CCC 済み前囊フィルムをかぶせて、角膜虹彩部をはめ込みマスクをかぶせます。後囊カップに2～3滴の粘弾剤または水を垂らして核の滑りをよくします。プレチョッパーを角膜虹彩部の横長の橢円穴から挿入して（縦長の橢円穴だとプレチョッパーが十分に開かないことがあります）核分割練習を行います。

Phaco Chop 法を練習する場合は、2種類ある U/S ハンドピースの内、先端の尖った U/S ハンドピースを使用するとスムーズに U/S チップを核に打ち込め、効果的に学習できます。



ポリマークレイ核で
Phaco Chop 法練習中

ポリマークレイ核は、分割した後に指の中でこねてもう一度核の形に形成すれば、何度でも使うことができます。ただし、一つの核で練習した後は、使用していないもう一つの核で練習してください。指で再形成した核をすぐに使用すると、核の割れ方が悪くなっています（10～20分持つと回復します）。

■ 折りたたみ IOL 挿入練習

・使用器具

- ・後囊カップ⑥（黄色ポリマークレイを取り出して使用）
- ・水または粘弾剤⑭ ・CCC 済み前囊フィルム⑫

※ IOL、IOL セッシ、インジェクターやダイアリングフック（付属の模擬器具で代用可能）などは必要に応じて各自で用意してください。

・手順

強膜部のくぼみに空の後囊カップを設置し、その上に CCC 済み前囊フィルムを敷いて角膜虹彩部をはめこみ、ベースにセットしマスクをかぶせます。後囊カップの中に粘弾剤または水を注入し、切開済みの強角膜シートから、IOL セッシ（付属の前囊セッシで代用可）またはインジェクターで IOL 挿入を行います。

■ 切開創作製・縫合練習

・使用器具

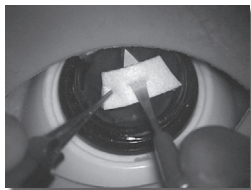
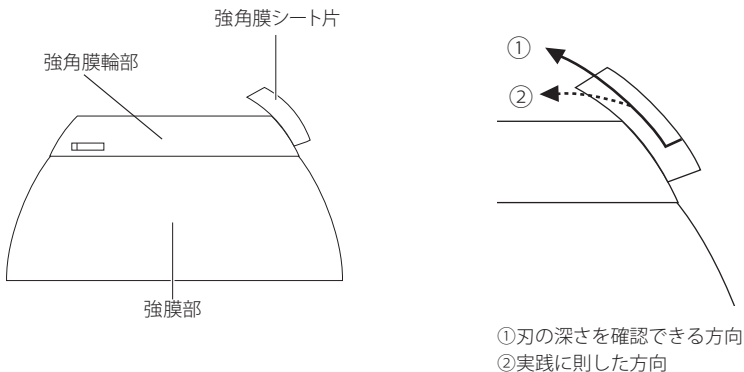
・強角膜シート片⑯ ・強角膜輪部⑰ ・強膜固定セッシ⑩

※ 切開ナイフや縫合用の糸と器具は自分で用意してください。

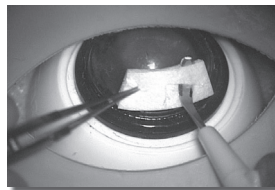
・手順

強角膜輪部を強膜部にはめ込んで固定します。強角膜シート片の剥離紙を取り、強角膜輪部の側面に、強角膜シート片を指を強く押し付けて貼り付けます（シートの上部に接着していない部分があるように貼り付けます）。これを机太郎のベースにセットして、クレセントナイフやケラトームを使った自己閉鎖創や三面切開創作製、縫合の練習を行い、強角膜シート片は使用後使い捨てます。

強膜固定鑷子で強角膜シート片をつかんで眼球を適度に回転させます。ケラトームやクレセントナイフの刃を、眼球壁の傾きや曲率に沿って動かして、シートの上の断面の半層に刃を出してゆくようにすると、シートの中を通っている刃の深さが確認できて効果的に学習できます。また、シートの上部の接着していない部分に刃を出すようにして実践に則した練習を行ってもかまいません。



ケラトームで一面切開中



クレセントナイフで自己閉鎖創作製中

後記

「机太郎」の開発には3年の歳月がかかり、前巻フィルムを含め14項の世界初の特許技術を取得しております。「机太郎」はさらに研究・開発と進化を続けており、新たに25項の世界特許を申請中です。開発と制作には時間だけでなく莫大な費用もかけましたが、世界中の若者に買いやすくするため、開発費用は度外視しております。机太郎での練習を通してより多くの若い術者が達人のレベルに達し、より多くの患者が恩恵を受けることへの祈りを込めて、この「机太郎」を世の中に送ったわけです。机太郎の利益の大半は、開発途上国への支援活動に使われます。

このたび、「机太郎」の発売と同時に、教え方を科学した教科書『白内障手術の達人になる本』（編集：飽浦淳介、永原國宏、徳田芳浩）も上梓する運びとなりました。この本は重要知識が頭に入りやすく、残りやすいように工夫し、しかも重要な知識と連動して「机太郎」のことも触れております。「机太郎」とあわせてのご使用をお勧めします。

最後に、机太郎の開発に際し、多く企業や担当者の方々から莫大なご協力を得たことに、ここで心からお礼を申し上げたいと存じます。

鳥取大学臨床教授
アジア眼科医療協会理事長

あくら
飽浦 淳介

協力企業（順不同）

六甲バター(株)、ゼネラルテクノロジー(株)、(株)アプライ、(株)タフフリーインターナショナル、(株)大阪試作室、林製作所、伊那食品(株)、HOYA(株)、チバビジョン

机太郎の操作方法は動画でもご覧になれます。

机太郎

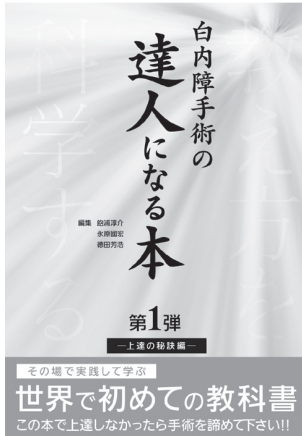
検索



机太郎 関連教科書

白内障手術の達人になる本

編：飽浦淳介、永原國宏、徳田芳浩



この本で上達できなければ
手術をあきらめてください！

内容

- 第1章 最重要知識と基本器具操作
- 第2章 モデル眼を使った机上トレーニング
- 第3章 超音波白内障手術各論

教え方を徹底的に科学して生まれた「白内障手術の達人になる本」は、机太郎シリーズの姉妹品です。この白内障手術教科書には机太郎の有効な使い方が記してあります。机太郎を机の上において、本を読みながら机太郎で本の知識を実際に器具を使って実践すると、本を読んで頭だけで理解するより100倍効果があります。

この本は他に従来の教科書とはちょっと違う内容を持っています。それは、

- ①重要知識を知るべき順に学ぶこと。あなたを達人に導くエッセンスを、この本の最初の10分野・30ポイントの内に込めました。最初にこれらの重要知識を習わずに、いくら個々のテクニックを学んでも上達できません！
- ②今まで誰も教えなかった達人の感覚的な操作を科学的に分析・文章化したこと。一例をあげると、「アングル付器具は指の中で器具の柄を回して先端を動かす」という表現です。これは非常に重要な操作ですが、他の教科書には書いてありません。その他にも、チェックシートで知識の整理と定着を行うなど、手術の重要知識が頭に入りやすく残りやすい様々な工夫を凝らしてあります。机太郎と同時のご購入をお勧めします。



【開発・製造・販売】

(株) フロンティア ビジョン

眼科教育開発システム

兵庫県西宮市二見町 4-7

TEL : 0798-68-6555

FAX : 0798-68-6556

E-mail : info@frontiervision.co.jp

URL : <http://www.frontiervision.co.jp/JP/index.html>