

— 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 2

KITARO
WetLab

机太郎ウェットラボ[®]

豚眼に代わる、リアルなフェイコ手術シミュレーションキット

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
アジア眼科医療協力会理事長

あくら
飽浦 淳介

株式会社フロンティアビジョン キラン・ポカレル

「机太郎」手術トレーニングシステムとは? _____ 2

机太郎ウェットラボとは? _____ 4

机太郎ウェットラボキットの内容と別売品 _____ 6

練習方法 _____ 8

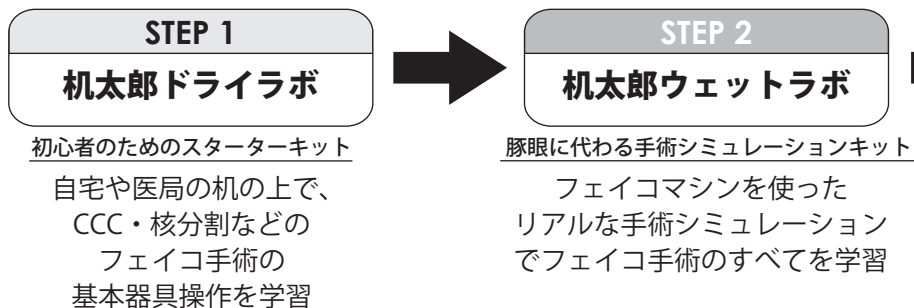
「机太郎」手術トレーニングシステムとは？

■「机太郎」は、革命的な新時代の手術教育・訓練システム

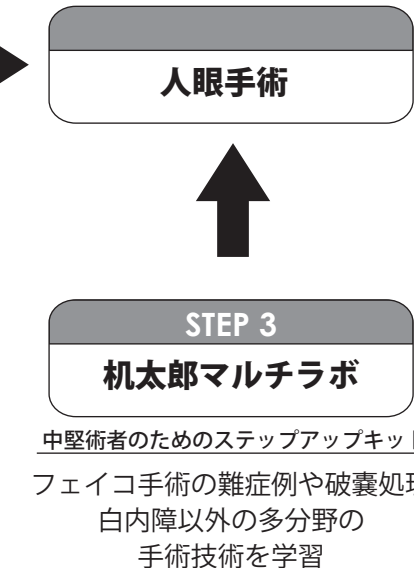
「机太郎」は、フェイコ手術のトレーニングに役立つよう、革新技術（14の特許技術と25の特許申請中の技術）を結集して作られた手術練習用モデル眼キットです。机太郎キットは、フェイコ手術を学ぶ「机太郎ドライラボ」と「机太郎ウェットラボ」の2つのタイプに加え、新しく、白内障難症例や後囊破損処理等の手術テクニックを学ぶ「机太郎マルチラボ」が開発され、3つの机太郎で1つのトレーニングシステムを構成します。

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、それらの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を使った実戦に即した技術を学び、そして最後に人眼に進むのが効果的です。

「机太郎」手術トレーニングシステム



一方、「机太郎マルチラボ」は、中堅眼科医のスキルアップ用に新しく開発されました。小瞳孔やチン小帯断裂例等の難症例白内障手術や後囊破損処理、IOL 強膜縫着、ECCE手術（四面切開・縫合、無縫合）等の、多方面の手術練習が、安価な卓上拡大鏡を使って自宅の机の上でも、手術顕微鏡を使って手術室やウェットラボ室でも行うことができます。



机太郎ウェットラボとは？

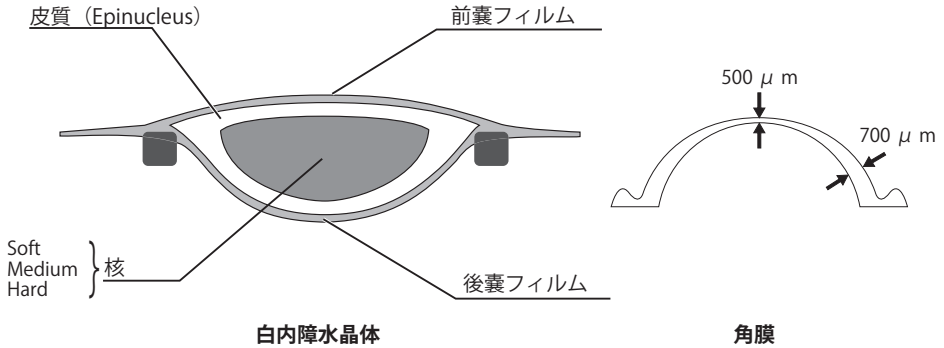
■ 机太郎ウェットラボは、豚眼ウェットラボに代わる奇跡の白内障手術シミュレーター

「机太郎ウェットラボ」は、手術室や実習室で顕微鏡下にフェイコマシンを使用して、超音波白内障手術のシミュレーションが人眼と酷似した感覚で行えるツールです。豚眼ウェットラボに比べ①準備が簡単（白内障水晶体と顔面をセットするだけです）、②衛生的（感染や腐敗の心配がありません）、③高品質（豚眼でうまく行えないCCCと核分割、乳化吸引手技の練習が効果的に行えます）、④経済的（準備が簡単なことが時間や人件費の節約につながります）といったメリットがあります。そのため短時間で質の高い練習が数多く行え、短期間のうちに手術技術を上達させることができます。

「机太郎ウェットラボ」には、器具操作で眼球運動が発生する眼球部のほか、人眼眼瞼の柔らかさを持った人工顔面、フックや鑷子などの模擬器具、灌流・排液システムまで、ほとんどすべての手術練習に必要なものが付属しており、何のわずらわしい準備もいらないオールインワンの手術練習キットです。



■ 机太郎ウェットラボの特徴は、 高品質な人工の「白内障水晶体」と「角膜」



机太郎の「白内障水晶体」は、核と皮質と前囊フィルムと後囊フィルムから構成されており、CCC、水流分離、あらゆる種類の核分割手技、核片の乳化吸引、皮質やEpinucleus 除去、IOL 挿入等、ほとんどすべての超音波白内障手術のステップの練習が行えます。核は、柔らかい、中等度、硬いと3種類の硬さがあり、それぞれの硬度の核を練習できます。

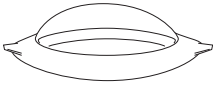
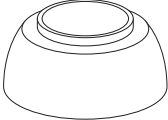
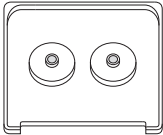

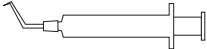


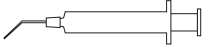



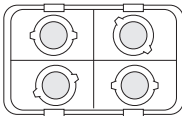
机太郎の「角膜」は、中央 500 μm、周辺 700 μmで、器具を挿入して動かしたとき人眼同様の抵抗が発生します。また、角膜自己閉鎖創作製、縫合、AK (LRI) などの練習が行えます。

机太郎ウェットラボキットの内容と別売品

キットの梱包内容

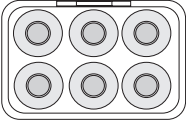
注意

人工白内障水晶体はキットの中に入っていません。キットとは別に人工白内障水晶体 6 個入りパックを必ず購入する必要があります。排液システムは、オプションの排液ボックスか排液トレイを購入するか、各自で用意してください。

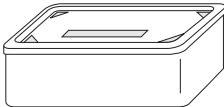

<p>眼球部</p>	<p>①ウェットラボ角膜虹彩部 (強膜部に固定された状態で 出荷されています)</p> 	<p>②強膜部</p> 
<p>ベースとマスク</p>	<p>③ベース (鉄球とスポンジ付)</p> 	<p>④マスク</p> 
<p>模擬器具</p>	<p>⑤チストームとシリンジ</p>  <p>⑥核操作フック (2種類)</p> <p>へら型フック</p>  <p>フェイコチョッパー</p> 	<p>⑦ハイドロ針とシリンジ</p>  <p>⑧強膜固定鑷子</p>  <p>⑨前囊鑷子</p> 
<p>灌流バッグ</p>	<p>⑩灌流バッグ (水道水を入れる)</p> 	
<p>半ディスプレイ品</p>	<p>⑪ウェットラボ角膜虹彩部 4 個入りパック</p> 	

※製品は常に進化していますので、予告なく仕様

キットとは別に購入すべきディスプレイ品

<p>ディスプレイ品</p>	<p>白内障水晶体 6 個入りパック</p> <p>II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Soft 核パック 2) Medium 核パック 3) Hard 核パック 4) 混合核パック (Soft 核 3 個 + Medium 核 3 個) 	 <p>白内障水晶体 6 個入りケース (ビニール包装されアルミパックに入っています)</p>
----------------	--	--

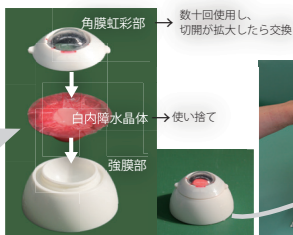
オプション品

<p>排液システム</p>	<p>排液ボックス</p>  <p>(滑り止めマット 2 枚付き)</p>	<p>排液トレイ</p> <p>または</p>  <p>(滑り止めマット 3 枚付き)</p> <p>※机や椅子の高さによってどちらかを購入してください。</p>
---------------	--	--

机太郎のセッティング



白内障水晶体 6 個入りアルミパックを開封し、中のケースを取り出し、ビニール包装を破って中から白内障水晶体一つ取り出す。



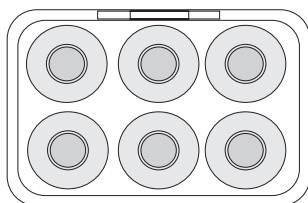
白内障水晶体を強膜部のくぼみに入れ、上から角膜虹彩部をカチッとほめ込んで固定し眼球部とする。



排液ボックスの上と下に滑り止めシートを敷き、机太郎のベースをその上に置く。ベースの右眼(左眼は奥目の設定)の鉄球とスポンジの上に眼球部を置き(磁石で固定される)、マスクをかぶせる。

■ 白内障水晶体（ディスプレイ品）（要冷蔵）

白内障水晶体はディスプレイ品です。核の硬度によって、Soft 核（エメリー 1～2 度）6 個で構成された Soft 核パックと、Medium 核（エメリー 2～3 度）6 個で構成された Medium 核パックと、Hard 核（エメリー 3～4 度）6 個で構成された Hard 核パックと、Soft 核と Medium 核で構成された混合核パックの 4 種類のパックがあります。これらの白内障水晶体が 6 個入ったケースがビニール包装されてアルミパックに入っています。このパックはキットの中には含まれていません。キットを買う時に同時購入してください（※この 6 個入りケースは、3 個入りケースが 2 ケース入っているものに変えていく予定です）。



白内障水晶体 6 個入りケース

（ビニール包装されてアルミパックに入っている）

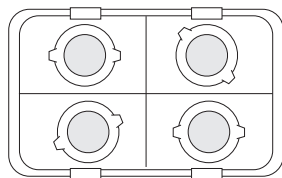
〈白内障水晶体の保存方法〉

開封されていないアルミパックの中の白内障水晶体は、10℃～30℃の室温で保管すると約 6 ヶ月品質は安定しています。冷蔵庫の中で 5℃～10℃で保管した方がより長持ちします。それ以上日数が経過したら核が硬化して乳化吸引できないことがあります。また 40℃以上の高温下や 0℃以下の冷凍庫では急激に品質は劣化します。また、1 回パックを開けたものはケースを閉じて、アルミパックの中に入れ Zip チャックを開めて保管し、1～2 週間以内に使用してください。

■ 角膜虹彩部（消耗品）

角膜虹彩部は消耗品です。1 回切開を作製した後使い捨てても、同じ切開創を数十回使用して創が拡大した後使い捨てることも可能です。

机太郎ウェットラボキットの中には、眼球部の 1 個の他、角膜虹彩部 4 個入りパックが 1 パック入っています。角膜虹彩部 4 個入りパックですが、使い切ったら新たに角膜虹彩部 4 個入りパックを購入してください。



■ 灌流・排液システム

灌流バッグはキットに付属していますが、排液ボックスや排液トレイはキットには入っていません。オプション品として排液ボックスか排液トレイを購入するか、何らかの排液システムを自分で用意してください。

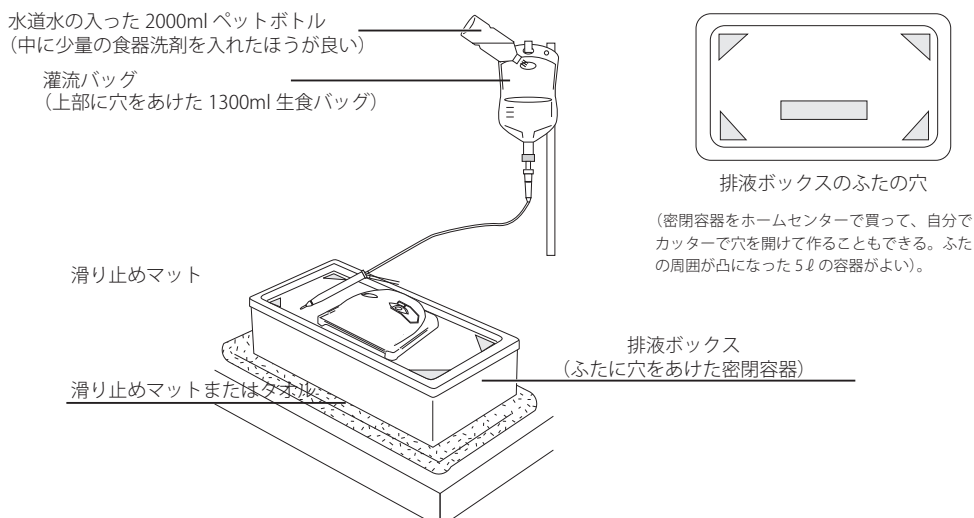
灌流バッグと灌流液

灌流バッグは、上部に穴をあけた空の 1300ml 生理食塩水バッグです（机太郎は水を多く消費するため大きなバッグが必要です）。水道水を入れた 2000ml のペットボトルを用意し、灌流バッグの穴からペットボトルで水道水を入れて、フェイスマシンの灌流ラインをつなげます。水道水 1000ml に 1～2ml の食器洗剤を混入して灌流液として使用すると、核片の吸引ラインへの詰まりや小気泡の発生や角膜の汚れが抑えられて非常に便利です。

排液ボックスまたは排液トレイ（オプション）

排液ボックス（オプション）は、灌流液を貯留する密閉容器です。この排液ボックスの上と下に付属の滑り止めマットまたはタオルを敷き、上に机太郎を置きます。

机やいすの高さの関係から、高さのある排液ボックスが使えない時には、排液トレイを使用してください。トレイの下に滑り止めマットを一枚敷き、トレイの底には 4 つに折ったマットを 2 つ重ねて敷き、その上に机太郎を置いてください。



灌流・排液システム

練習方法

■ 用意するもの

- 1) 白内障手術器具類（机太郎キットの中の部品や器具、ナイフ、粘弾性物質）
- 2) 机太郎キットの部品以外の自分の使いたい器具
- 3) 白内障水晶体パック
- 4) 排液ボックスか他の排液システム。水道水（ごく少量の食器洗剤を混ぜた方がよい）を入れた2ℓペットボトル

■ セッティングと手術練習手順

① フェイコマシンのセッティング

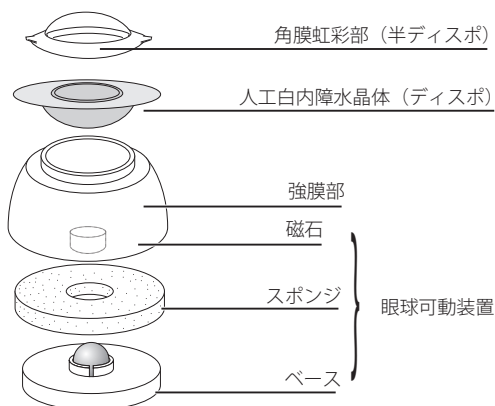
U/S パワー、吸引圧、吸引流量は、人眼と同様に設定します。だいたい以下のセッティングがお勧めです：

Soft 核は 30 ～ 40 % ・ 120 ～ 200mmHg ・ 22 ～ 25ml/min、Medium 核では 50 % ～ 60 % ・ 250 ～ 300mmHg ・ 25 ～ 30ml/min、Hard 核では 70 % ～ 90 % ・ 400 ～ 500mmHg ・ 28 ～ 30ml/min

吸引流量は 30ml/min 以上にあげると前房にエアーが入りやすくなります。ボトル高は 50cm 前後（ボトルが高いと創からの水の噴出で服が濡れます）に設定してください。

② 机太郎のセッティング

- 1) 机太郎ウェットラボキットに備え付けの灌流バッグ（空の 1300ml 生食バッグ）の穴からペットボトルで水道水（水 1000ml に 1 ～ 2 ml の食器洗剤を混入した方がよい）を入れ、超音波白内障手術装置の灌流ラインをつなぎます。



- 2) 排液ボックスまたは排液トレイを用意し、滑り止めマットをそれらの下と上に敷き、机太郎を設置します。

- 3) 白内障水晶体パックを開けて、1つ白内障水晶体を取り出し、強膜部のくぼみにセットします。

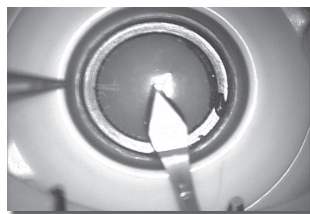
角膜虹彩部を白内障水晶体をはさんで強膜部にはめ込みます。

これをベースの右眼（左眼は奥目の設定）の眼球可動装置の上に設置し、マスクを被せます。

③手術練習手順

1) 切開創作製

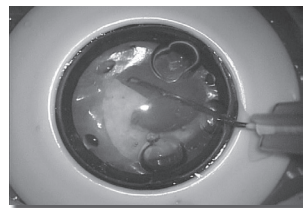
切開創は、プラスチック部の赤線のやや上の角膜部に一面切開か二面切開で作ってください（プラスチック部のすぐ近くに作ると U/S スリーブがよじれてしまいます）（プラスチック部の赤線は、角膜を繰り返し使う時の切開創の位置の目印になります）。机太郎の強膜部は硬いので強角膜切開は行えません。



ケラトームによる一面切開
(赤線から少し離れた角膜部に作る)

2) CCC 作製

粘弾性物質で前房を満たした後、CCC を行います。CCC で切り取られたフィルム片は、必ず鑷子で除去してください。(U/S チップでは吸引できません)。



チストームによる CCC 作製

3) 水流分離

人眼と同様に行ってください。ただし、水が回るのは観察されません。

4) U/S チップ・スリーブの創への挿入

U/S チップをベベルダウンにして、U/S ハンドピース全体を寝かせて水平方向に創に挿入しますが、初心者が U/S ハンドピースを立てて乱暴に挿入したり、メーカーによってスリーブが弱かったりすると、スリーブがよじれたり、スリーブに亀裂が入ったりすることがあります。スリーブを強いものに変えるか、少量のワセリンを U/S スリーブにつけて滑りを良くしてください。

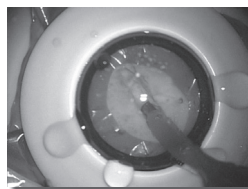
5) 表層皮質吸引

核分割操作を行う前に、必ず CCC 内の表層の皮質を超音波をかけて除去し、核の表面(黄色をしている)を露出させてください（これを行わずいきなり皮質に溝を掘る初心者が多いので要注意です）。

6) 核分割、乳化吸引

Soft 核は、先の細い器具で扱おうと壊れ易いので、先端に面積があるフックで扱うことをおすすめします。また、十分に深く長い溝を掘って2分割し、Phaco Chop法による核分割も十分に深いところにU/Sチップを打ち込んでください。柔らかい核の場合、浅い溝、浅い打ち込みでは分割がうまくいきません。これらの性質は人眼の柔らかい核も同様です。

Medium 核では分割は容易です。Hard 核は人眼と同様に核片の乳化吸引に時間がかかります。



溝掘り Soft 核



Phaco Chop法による2分割 (Medium 核)

7) 皮質 (Epinucleus) 吸引

机太郎の Soft 核の皮質は、1/A チップで吸引可能 (時々フックで潰さないと吸引できない時があります) ですが、人間のようなカプセルから皮質を剥ぐような感覚はなく、やや硬めの遊離した皮質として吸引されます。

机太郎の Medium 核と Hard 核の皮質は、1/A チップでは吸引できません。Epinucleus として U/S チップで吸引除去を行ってください。

■ 練習上の注意点

1) 初心者が付属のチストーム以外の新しいチストームで CCC を行うときは、硬いもので 2～3 回こすって先端をほんの少しだけ潰して使用してください (先が尖ったまま使用すると前嚢が穿孔しやすいのです。しかし先を潰しすぎると滑りやすくなります)。

一方、机太郎に慣れてきたら、針先の尖ったものでも CCC が行えなければなりません。尖ったチストームで CCC で行った方が前嚢を下に押さない癖がついてよいと思います (臨床では前嚢を少しでも下に押すと赤道部に流れてしまう前嚢があります)。

- 2) Medium 核や Hard 核を乳化吸引中、核片が吸引ライン（U/S ハンドピースや吸引チューブ）内に詰まることがたまにあります（急に吸引しなくなるのでそれと分かります）。詰まった時には、大きな空の注射器を U/S ハンドピースに接続チューブを使ってつないで吸引をかけて U/S ハンドピース内の核片を除去するか、フェイコマシンの吸引チューブのロックを緩めた後、吸引チューブに注射器をつないで強制的に空気または水を注入してチューブ内の核片を押し出してください。水道水 1000cc に 1～2cc の割合で食器洗い洗剤を混入して灌流液として使用すると、核片の詰まりが防止できるだけでなく小気泡の発生や角膜の汚れを防止できて便利です。
- 3) 練習中、突然前房にエアが入りやすくなる事があります。多くの場合、U/S スリーブに穴が開いていたり消耗したりしているか、角膜の切開創が拡大しているのが原因です。スリーブか角膜虹彩部を新しいものに交換してください。最初から前房にエアが入るときは、スリーブが薄くて弱い場合とスリーブとチップの太さの関係が悪い場合があります。スリーブを太くて強いものに変えるかチップを細いものに変えるかしてみてください。
- 4) 机太郎では、人眼のような眼底からの徹照は得られません。この欠点をカバーするために、カプセル、皮質、核に着色してこれらの組織の視認性をよくして手術中に立体感が得られるようにしています。
また、机太郎では結膜はなく、強膜部は硬いプラスチックなので結膜切開や強膜切開の練習は行えません。また、眼球の虚脱や虹彩脱出は起こりません。



【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>