

# 腹腔鏡下 S 状結腸切除術

下部消化管技術認定医を目指した手術手技

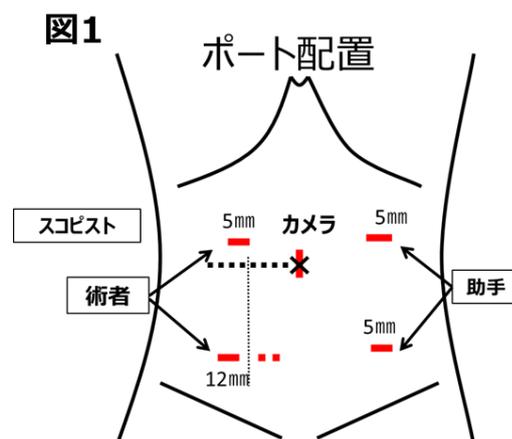
大阪公立大学消化器外科

初稿 2023 年 2 月 8 日

第 2 稿 2024 年 2 月 28 日

## 1. ポート配置

- ① 臍に Open 法で 12mm バルーンポートを留置(図 1)
- ② 肝転移、腹膜播種がないこと、腫瘍の位置を確認(ポート入れてからでも可)することを行う
- ③ 右下腹部に 12 mmポートを留置  
 岬角切離であれば、下腹壁動静脈より外側でポート挿入。HAR や LAR になるのであれば、下腹壁動静脈よりも内側、右内側臍ひだより外側からポート挿入。
- ④ 右上腹部 5 mmポートを留置  
 臍の 1 横指頭側で右下腹部の 12mm ポートの延長線上くらいの外側になりすぎない程度で 5 mmポートを留置  
 頭低位 15 度 右側臥位 10 度で設定



## 2. 術野展開

- ① 大網及び横行結腸の腹側頭側(肝臓の腹側)に展開する。
- ② 空腸から腸管を患者右側頭側へと誘導する。  
 Trietz 靭帯から出た空腸および十二指腸を確認する。多少左上腹部に小腸が存在してもよい
- ③ 回腸は骨盤外に出しながら、右総腸骨動脈の外側、頭側に入れ込む。
- ④ 助手に患者左側上腹部、下腹部に 5 mmポートを留置  
 S 状結腸外側の癒着がある場合は積極的に剥離し、授動する。目安は直腸 S 状部から直腸が直線化することができるぐらいまで剥離するのが良い。

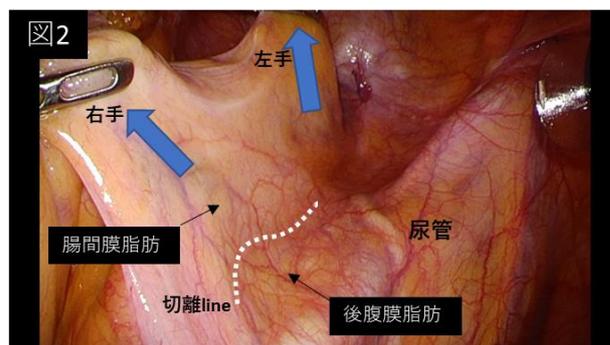
## 3. 内側アプローチ

- ① 助手の右手は S 状結腸動脈の血管茎を腹側やや頭側に牽引、左手は十分に直線化した直腸で岬角より鉗子一つ分(3 cm)ほど肛門側の直腸間膜右側を腹側に牽引し、直腸 S 状結腸部の右側間膜が張るように展開する(図 2, Key slide①)。  
 腸間膜が張っていることを確認し、岬角やや尾側の位置で、腸間膜の透けている部位が目安に(透けている部分は 2 か所の時もある(腸管膜内の脂肪と下腹神経を包んだ脂肪の間もしくは下腹神経を包んだ脂肪と後腹膜組織の脂肪の間)その場合は上の透けている部位を切開することを意識)。助手に緩めたり、引っ

張ったりしてもらい、膜と脂肪のずれを確かめることも重要である。切開によってエアレーションされると最適な位置であることが確認される。

② 間膜切開後は肛門側へと切開を延長し、まずは直腸固有筋膜を露出することで取るべき組織と残すべき組織の正しい境界を見つける(Key slide②)。

③ 膜の切離を先行させ、助手の両手と術者の左手でつくる三角形の中で剥離、切離を進めていくことを意識する。膜の切開は腹部大動脈に平行に進める(Key slide③)。



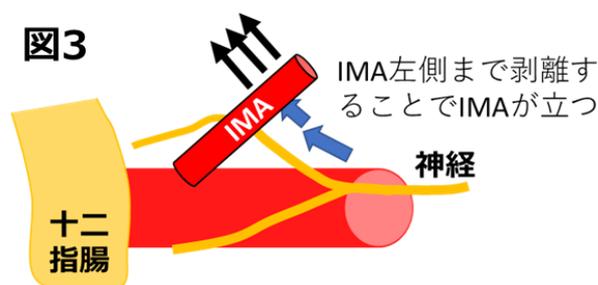
④ 膜の切開に続けて腸間膜の剥離を行う。

直腸固有筋膜から続く層を連続させること、IMA の背側から左側まで剥離することを意識すること、両腰内臓神経から腸間膜内へと分枝する結腸枝は切離することで、良好な視野展開が可能となる(Key slide④)。

#### 4. 253 のリンパ節郭清と IMA の切離

① 腸間膜の授動、間膜の切離を中枢側につなげていく。膜の切開は大動脈と並行して IMA 根部の右縁で、根部を超えたところまで行う。

決して根部左側の方に回らないように心がける。IMA 根部付近では後腹膜と腸管膜の剥離を IMA 左側まで行うことを意識する(図3)。十分に行うことで、IMAが大動脈から離れ、角度が立ち、左腰内臓神経の前面で腸管膜との間に空間ができ、左腰内臓神経と腸管膜の境界がわかりやすくなる。助手の右手は頭側腹側方向へと牽引すること、その際、助手の左手は決して尾側へと押し込まないことが重要である。



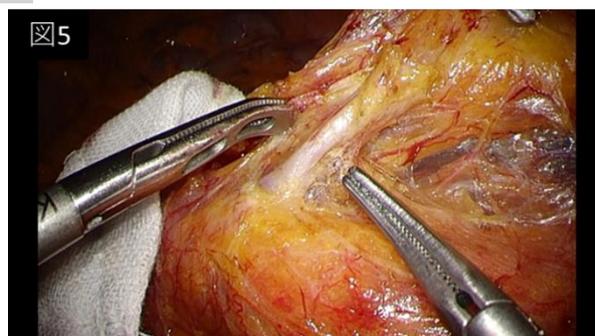
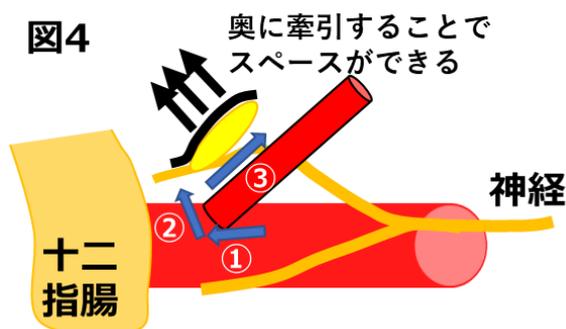
② IMA 根部周囲の剥離は後腹膜や大動脈などに通電しないように安全のため超音波凝固切開装置で行う。左腰内臓神経は IMA の血管鞘にまとわりつくため、左腰内臓神経が近接する部位より中枢側で血管処理を行う(図4)。

右腰内臓神経は多くの場合、間膜の切開時に離れていくので気にしなくてよいと考えている

③ IMA の右血管鞘を切離し、その連続で IMA 頭側から左側へと血管鞘の剥離を行う(Key slide⑤)。十分に IMA を周囲より剥離したのち、中枢側をダブルクリップ、末梢側をシングルクリップで切離する(Key slide⑥)。

術者左手は IMA の前面から左側につく郭清すべき組織を把持し、頭側かつ左側へと展開することで IMA

を左側の血管鞘から剥離することが容易となる。(図 5)



## 5. 後腹膜からの剥離と IMV、LCA の切離

① 助手の右手で切離した IMA 根部を、助手の左手は尾側の腸管膜を IMA ごとを把持し、腹側に展開する。左腰内臓神経と IMA 血管鞘との結合部分を切離し、左腰内臓神経を温存する。この切離によって、視野が格段に良好となる (Key slide⑦)。

② 助手の右手で根部より頭側の IMV 付近の間膜、助手左手で IMA 断端を把持し、腹側に展開する。IMA 根部のさらに頭側にむけて IMV の右側で間膜を切開する (Key slide⑧)。

後腹膜と腸間膜との間の疎な部分を確認する。この部位では性腺動静脈と IMV が近いが、疎な部分が広く、境界がわかりやすい。

③ 確実な剥離面を確認し、尾側へとつなげていく。術者の左手は後腹膜を背側右側に引くか、腸間膜を腹側にプッシュアップする。腸間膜背面の膜の連続性を意識し、鈍的鋭的に腸管膜の剥離を繰り返し、腸管膜に沿って適切な剥離面での剥離を行う。助手は把持した腸間膜を腹側そしてやや右側へと押すような意識で展開する。

④ 左尿管および左性腺動静脈を背側に温存できていることを確認した後、IMV および LCA の処理を行う。IMV の入った血管茎を助手左手で把持し、尾側へと牽引してもらう (Key slide⑨)。

助手右手は可能であれば IMV より左側で腸間膜を把持し、患者左側へと牽引することで腸間膜を張ることができる。IMV および LCA の切離は IMA の切離の高さと同じ高さを意識し、下行結腸への分枝があれば可能な限り温存するようにする。まず、腸間膜前面を切離し、血管の走行位置を確認する。切離予定部で IMV 左側縁の剥離を行った後、背側の間膜を切離し、血管の処理を行う。IMV と LCA は別々でも一緒に処理しても構わない。

⑤ 助手の右手は IMV、LCA の断端付近、左手は IMA 断端付近を把持してもらい、さらに後腹膜との剥離を行う (Key slide⑩)。

剥離の目安は外側縁は左性腺動静脈を超えて腸腰筋を確認できるくらいまで、また SDJ 付近では性腺動静脈が完全に背側に落ちていることを確認できるまで行っておく。

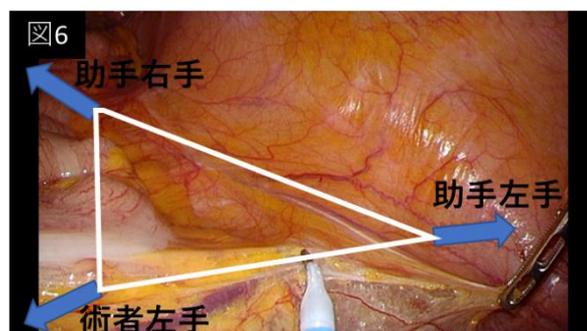
⑥ 残りの直腸 S 状部から直腸にかけての剥離を行う。

助手の右手で IMA を、助手の左手で直腸 S 状部付近の間膜を把持させ、腹側頭側へと展開する。術者は直腸固有筋膜を意識し、まわりついた後腹膜の組織を落とすように剥離を行う。この際、切離 Line が不明瞭であれば、無理に行わないようにする。

## 6. 外側アプローチ

① 内側アプローチ終了後、確実に左性腺動静脈の腹側にガーゼを留置する。直腸、直腸 S 状部をしっかりと骨盤から頭側右側へと引き出した後、S 状結腸の脂肪垂を助手の右手で把持し、患者右側頭側へと展開する。助手の左手は可能であれば外側の壁側腹膜を把持する(図 6、Key slide⑪)。

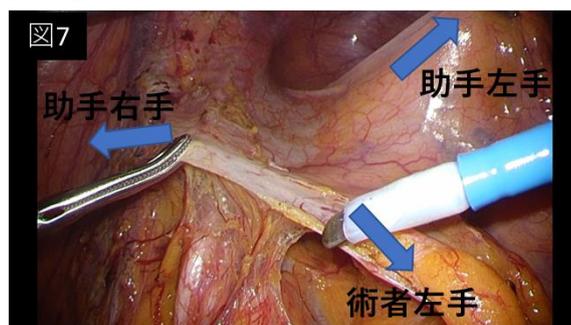
術者の左手で切離部位の細かい展開を行いながら切離していく。左総腸骨動脈より尾側から切離し、頭側へと White Line を切離し、ガーゼを確認することが理想であるが、腫瘍が大きいつきや癒着などで切離が困難な場合はより頭側外側からの切離開始でもよい。基本は助手の両手と術者の左手での三角形および切離 Line での面の展開が重要である。



② White line の切離を頭側へと続け、さらに腸間膜背面と後腹膜との剥離を行う。剥離は内側からの剥離を超える程度まで行うが、必要な際はさらに頭側へと剥離を行う。この際は腸間膜背面を意識しながら、損傷ないように剥離する。

③ 直腸 S 状部左側の切開剥離を行う。助手の左手で直腸間膜を把持し、右側頭側へと展開する。術者の左手が外側切離端の直腸間膜を、助手右手で切離した壁側腹膜を把持し、直腸 S 状部の左側腹膜の切開を行う(図 7、Key slide⑫)。

膜のみを切開すると、直腸間膜と後腹膜組織の間の疎な部分を確認できるので、その部分を剥離していく。この際、左下腹神経が腹側に引っ張られていることがあるため、注意が必要である。展開が不十分な場合は、無理せず右側からの剥離に変更することも重要である。



## 7. 直腸右側および背側の剥離と直腸間膜の処理

① 直腸右側の剥離を行う。再度助手の右手で SRA 付近の血管茎を把持し、助手左手で右側直腸間膜を把持し、術者の左手で後腹膜との切離端を把持し、切開する。左側と同様に膜のみを切開後、疎な部分で剥離を進める(Key slide⑬)。

② 助手左手で直腸右側の切離した間膜を把持し、助手右手で腸管をまたいで直腸左側の切離した間膜

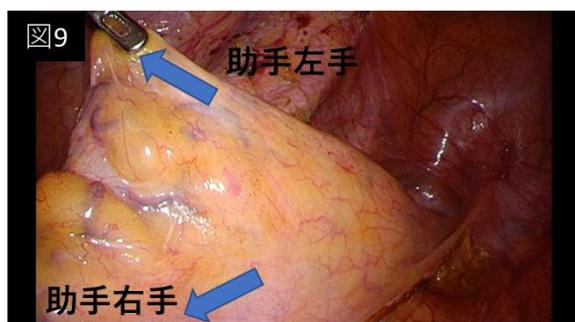
を腹側頭側にハの字展開し、直腸背側の剥離を行う(図 8、Key slide⑭)。

下腹神経の走行を確認しながら、直腸間膜を露出するよう  
に直腸肛門側への剥離を行う。十分に下腹神経が温存  
されたことを確認する。



③ 腫瘍の位置から腫瘍の肛門側の切離 Line を決定する。切離予定部位のやや口側の腸管付近腸間膜を助手の左手で、腸間膜切離予定部位のやや頭側を助手右手で把持し、肛門側の直腸を軸に帆を張るよう  
に展開する。術者の左手で切除する腸間膜を把持し、細かい展開を行いながら腸間膜の切離を行う  
(図 9、Key slide⑮)。

④ 腸管付近で腸間膜を切離し、腸管の漿膜を確認したあと、腸間膜を切離していく。



助手は視野を一定に保つことに集中する。脂肪が非常に多い症例では腸管側ではなく腸間膜側から切離していくと剥離されることで視野が良好なることもある。帆の展開で反対側まで切離していくことも一つであるが、腸管の漿膜を確認したあとは背側展開で切離してもよい。助手左手で直腸右側の切離した間膜を把持し、助手右手で切離予定部位やや口側の左側直腸間膜を把持し、術者は切離部位の腸間膜を少しずつ展開し、直腸壁を見ながら切離していく。

⑤ 助手右手で切除側腸管を右側へと牽引、助手左手で温存する側直腸左側の腸間膜を把持し、術者の左手で切除側直腸腸間膜を把持しながら切離し、腸間膜処理を完了する。

## 8. 腸管の切離、吻合

- ① 切離予定部位より口側直腸の間膜を助手左手で腹側頭側へ、助手右手で切離した間膜を把持展開し、切離予定部位よりやや口側で腸管クリップをかける(Key slide⑯)。
- ② 腸管洗浄後、縫合器を用いて切離する。切離後、小開腹を行い、腫瘍を含んだ腸管断端を体外に導出し、腫瘍より口側 10 cmを腸管切離 line として腸間膜を処理後、ICG で血流評価を行う。血流が保たれていることを確認後、腸管に巾着縫合器をかけ、切離する。腸管断端にアンビルヘッドを挿入し、巾着縫合を行う。
- ③ 再度鏡視下にアンビルヘッドと本体を吻合する。ねじれがないことを確認しながら吻合し、吻合後は肛門ドレーンおよび吻合部後面にドレーンを留置し、創部を閉鎖、手術を終了する

## S 状結腸切除術における Key Slide

Key slideとは、視野展開が良好な手術を進めていくために、ランドマークとなる視野を示しています。この場面ではこの視野を出すというように意識しながら手術を進めると明瞭な視野展開の手術が可能となると考えています。

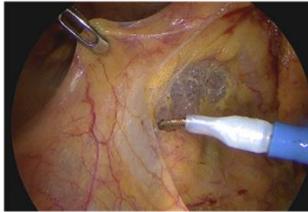
①S状結腸間膜右側の切離



②直腸固有間膜の確認



③大動脈に沿って頭側へ



④左腰内蔵神経の確認



⑤IMA右側の神経鞘の切離



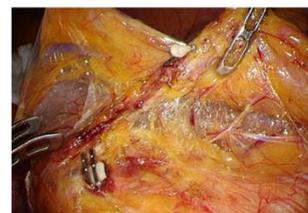
⑥IMAの切離



⑦IMA左側の神経鞘の切離



⑧IMA頭側でIMVの背側確認



⑨IMV、LCVの切離



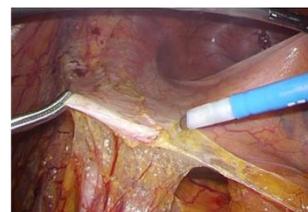
⑩後腹膜との剥離



⑪S状結腸外側の切離



⑫直腸左側の腹膜切離



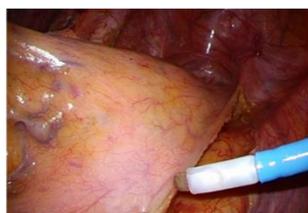
⑬直腸右側の腹膜切離



⑭直腸背側の剥離



⑮直腸間膜の切離



⑯直腸の切離

