

その他（手術手技）

## 腹腔鏡下直腸切断術における鏡視下後腹膜経路ストーマ造設法の導入

井上 賢之<sup>1)</sup>, 佐藤 寛丈<sup>1)</sup>, 藤沼 香栄<sup>1)</sup>, 小林龍ノ介<sup>1)</sup>, 小堀 篤也<sup>1)</sup>, 久保百合香<sup>1)</sup>,  
塩澤 徹也<sup>1)</sup>, 井上 康浩<sup>1)</sup>, 俵藤 正信<sup>1)</sup>, 岡田 真樹<sup>1)</sup>, Alan Kawarai Lefor<sup>2)</sup>,  
安田 是和<sup>1)</sup>

芳賀赤十字病院 外科<sup>1)</sup>  
自治医科大学 消化器一般移植外科<sup>2)</sup>

### 要 約

今回我々は、腹腔鏡下直腸切断術において鏡視下に後腹膜経路で結腸ストーマを作成する方法を導入したので報告する。ストーマ造設予定部皮膚を切開し、ラッププロテクターミニ<sup>®</sup>を留置する。5 mmポート3本を付けたE・Zアクセス<sup>®</sup>を装着し、気嚢を開始する。左側半月状線の正中側で腹直筋後鞘を切開し、腹膜前腔に入る。腹膜と腹膜前脂肪(flank pad)との間を丁寧に剥離し、腹腔内と交通させる。気腹状態が維持されるので、腹腔内観察を行いながら、腹腔鏡用鉗子で結腸断端を把持し体外に導出する。鏡視下後腹膜経路ストーマ造設法は、完全腹膜外修復法Totally Extraperitoneal repair (TEP)や腹横筋リリースTransversus Abdominis Release (TAR)などの腹壁ヘルニア修復技術を応用することで、腹壁構造を確認しながら正確な後腹膜経路を作成できる安全な方法と考えられる。  
(キーワード: 腹腔鏡下直腸切断術, ストーマ造設術, 後腹膜鏡)

### 緒言

直腸腫瘍に対する直腸切断術は、近年の鏡視下手術の発展に伴い、腹腔鏡下に施行されることが多くなってきている。本術式では単孔式S状結腸ストーマの造設が必要となるが、腹腔内経路もしくは後腹膜経路どちらで挙上するかは、患者体型やS状結腸から下行結腸の受動可能な長さなどの要因もあり議論の分かれるところである。Hamadaら<sup>1)</sup>は、傍ストーマヘルニアの発生率は後腹膜経路群の方が有意に少ないと報告しており、当施設でも以前より後腹膜経路でストーマを作成している。しかし、直視下での後腹膜経路作成の操作は、容易に腹膜損傷を来し、経路自体の視認性も悪い。そこで我々は、鏡視下に後腹膜経路を作成し、単孔式S状結腸ストーマを作成する方法を導入したので、若干の文献的考察を加え報告する。

### 手術手技

腹腔内操作、会陰操作を終了の後、ストーマ造設手技に移る。腹腔内左側の腹膜縁を4 cmほど切開する(図.1)。腹膜前腔を腹側まである程度剥離しておく必要はない。左ストーママーキングサイト皮膚を切開し、腹直筋前鞘を十字に切開する。腹直筋を開排し、腹直筋後腔を剥離する。ラッププロテクターミニ<sup>®</sup>を留置し(図.2)、5 mmポート3本を付けたE・Zアクセス<sup>®</sup>を装着(図.3)、腹腔側は気

腹を保ったまま送気を外し、E・Zアクセス<sup>®</sup>側(腹直筋後腔側)に気腹チューブを付けて送気を開始する。5 mmカメラで観察しながら半月状線(腹横筋が筋成分から腱膜に移行する部位。第9肋骨から恥骨結節にかけて凹状の弧を描く<sup>2)</sup>)を確認し、その5 mm手前をハサミ・電気メスなどで切開する。なるべく薄く一枚一枚切開していくと、後鞘の内腹斜筋成分(図.4)、次に腹横筋腱膜部(図.5)が切開される。疎性結合組織を丁寧に外側に剥離していくと、腹膜前脂肪織を有する腹膜前腔に到達する(図.6)。

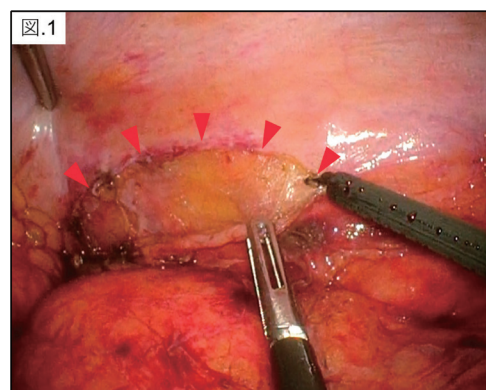


図.1 矢頭: 腹膜切開ライン(腹腔内からの術野)。

腹膜とflank padと呼ばれる腹膜前脂肪との間で剥離を進める(図.7)。剥離の方向が誤っていないか、適宜腹腔内から観察を行う(図.8)。腹腔内に到達すると、背側にGerota筋膜が確認できる(図.9)。後腹膜経路からバブコック鉗子を挿入し、腹腔側から確認しながらS状結腸断端を把持し体外まで牽引する(図.10)。各種ポート孔を閉鎖した後、ストーマを作成し手術を終了する。

## 考察

これまでは直視下で左側腹直筋後鞘の正中付近を切開し、腹膜一枚を慎重に剥離し後腹膜経路を作成してきた。腹壁の腹膜前脂肪の分布領域は“Trident三叉の槍”の形をしており、腹直筋後面には脂肪がない<sup>3)</sup>(図.11)。したがって同部位で腹膜前腔の剥離を開始するには慎重な操作を要する。本術式では腹直筋後鞘前面に到達した後、左側半月状線の正中側で後鞘を切開することにより、容易に腹膜前脂肪を有する腹膜前腔に入ることができる(図.12)。後鞘の左側端を切開するのはTEP時に行う弓状線“衝”の突破や腹壁癒痕ヘルニア修復時のTARと同様の方法である。腹直筋後鞘と呼ばれるものの実際は、内腹斜筋腱膜成分、腹横筋の腱膜部、横筋筋膜で構成されており、前二者は拡大視により詳細に観察でき、確信をもって切開することが可能である。横筋筋膜は腹横筋を裏打ちし腱膜部とほぼ同一に見える、もしくは疎性結合織として存在しているので、膜として認識することは難しいが、後鞘切開後、疎性結合織を潜り抜けるとすぐに黄色の腹膜前脂肪織が認識できるため、解剖に迷うことは少ない。

小切開部にはラッププロテクターミニ<sup>®</sup>と5mmポートを3つ装着したE・Zアクセス<sup>®</sup>を用いるが、鏡視下で作成した後腹膜経路が腹腔内左側の腹膜切開部に正しく向かって作成されているかも、逐一腹腔ポートから確認しながら剥離操作を行うことができる。これまではスパーテル・クーパー・剪刀などを用いて後腹膜経路を作成する際や、S状結腸断端を開腹用鉗子で把持しようとする際に気腹状態が瞬時に解除されてしまい、腹腔内視野が維持できないことが多かった。しかし本手技では、気囊・気腹状態を維持できるため、腹腔内術野が崩れることなく腹腔鏡鉗子を用いて的確にS状結腸断端を把持し、ストーマ部位まで牽引して行くことができる。安定した術野で腹腔鏡鉗子操作が可能のため、他の報告<sup>4)</sup>のように比較的大きな逆T字型の左側腹膜切開を置く必要がなく、遊離腹腔内を通るS状結腸の距離もより短くなる(図.13)。BMI (Body Mass Index) が低い患者では開腹器具を用いても困難なく後腹膜経由ストーマを造設することが可能である。しかしBMIが高く、体格が大きい患者ではストーマ造設予定部位から左傍結腸溝切離縁までの距離があるため、開腹器具での視認性・操作性が低下してしまう。このような患者に対しては腹腔鏡鉗子を用いた造設手技は特に有用と考えられる。また鏡視下手技の方がより広い経路を出血なく安全に剥離でき、腸管膜脂肪や脂肪垂の多い腸管でも抵抗・損傷なく牽引することができる。実際のところは直視下のストーマ造設と比較し手術器具費用の増加が懸念事項となるが、ラッププロテクターミニ<sup>®</sup>、E・Zアクセス<sup>®</sup>、5mmポ



図.2 矢頭：ラッププロテクターミニ<sup>®</sup>装着後。



図.3 矢頭：E・Zアクセス<sup>®</sup>、5mmポート装着後。

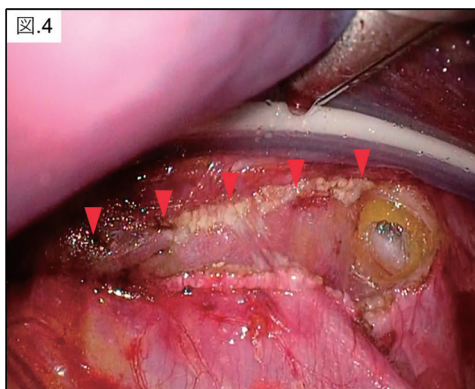


図.4 矢頭：腹直筋後鞘（内腹斜筋成分）切開ライン。（腹直筋後腔の術野）

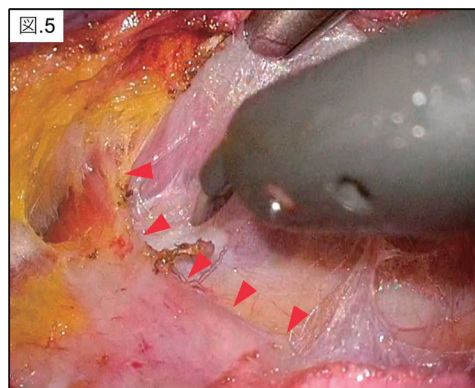


図.5 矢頭：腹直筋後鞘（腹横筋成分）切開ライン。（腹膜前腔の術野）

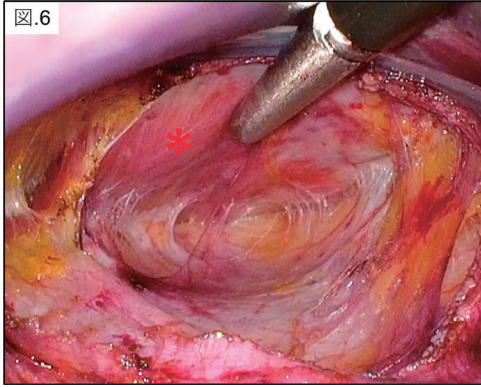


図.6 \*印：腹横筋裏面（腹膜前腔の術野）。

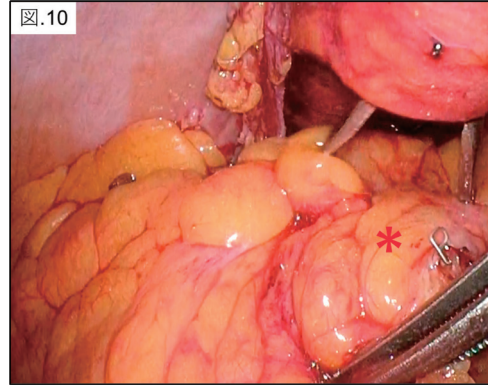


図.10 \*印：S状結腸断端（腹腔内からの術野）

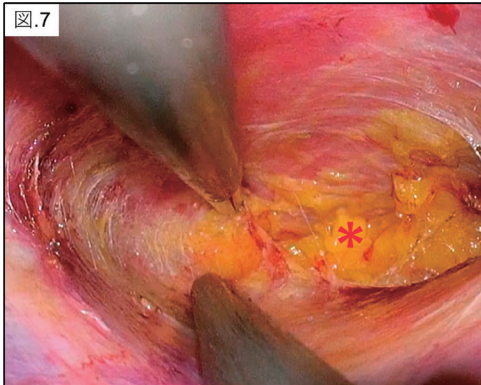


図.7 \*印：flank pad。（腹膜前腔の術野）。

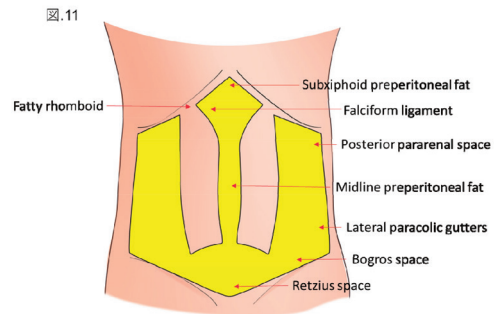


図.11 腹膜前脂肪織の分布。

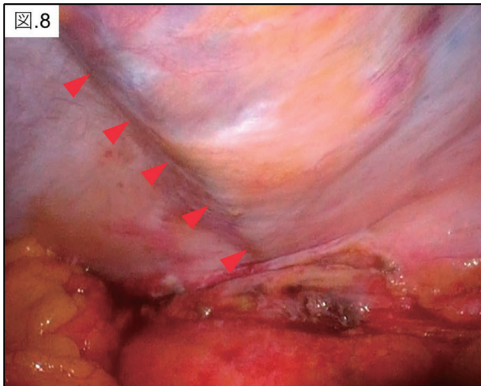


図.8 矢頭：腹膜前腔内の腹腔鏡鉗子が透見される。（腹腔内からの術野）

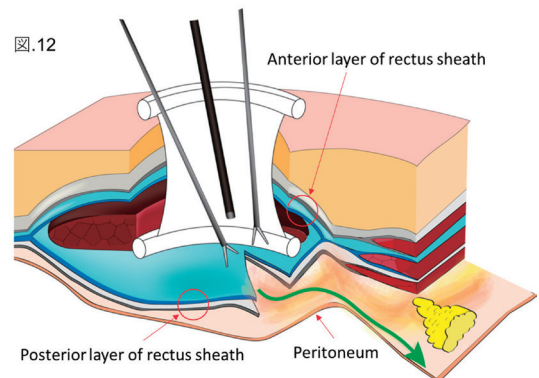


図.12 腹壁の断層解剖と手術手技シエマ。

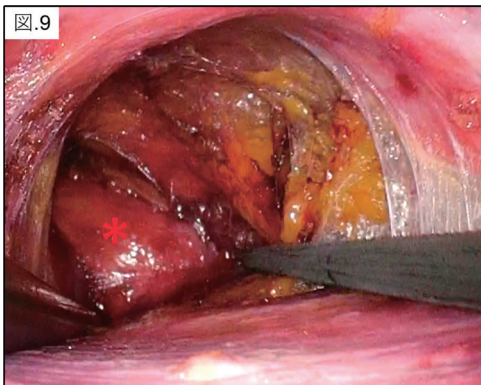


図.9 \*印：Gerota筋膜。（腹膜前腔の術野）

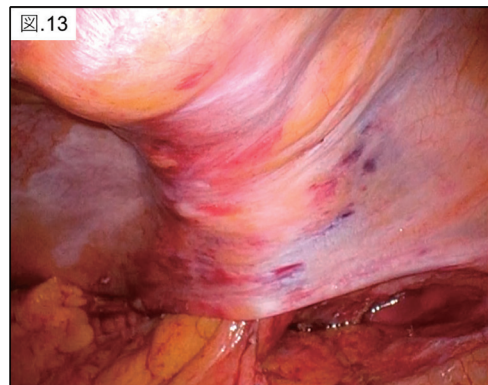


図.13 S状結腸挙上後の腹腔内観察像。

ト2個を追加で出す必要があり（3本目の5mmポートは腹壁に使用したものを流用）、約16,000円の費用増となってしまう。当院では安価なエネルギーデバイスを使用するなどコスト削減に取り組むことにより本手技による手術コスト増加分が負担にならないよう取り組んでいる。

ストーママーキングサイトと患者左頭側の助手ポートが近接しているため、ポートを抜去してストーマを作ることが多いが、その際には腹直筋後鞘に小孔が確認される。しかしこの孔を事前に閉鎖し、密閉した気嚢状態をつくと、狭い閉鎖空間内で、いわゆる柔らかい腹膜が波打つbillowingという状態をおこしてしまうことがわかった（図.14）。これは経肛門の直腸間膜切除術の際に経肛門操作に一般的な気腹装置が適さないと同様である<sup>5)</sup>。内視鏡カメラシステムに附属する気腹装置では、圧モニタリング間隔や二酸化炭素注入間隔が長いと、排煙時や狭小空間でのエアリーク時に内腔圧が下がってしまうことが原因と考えられている<sup>6),7)</sup>。billowing現象の予防策としては、後腹膜腔と腹腔内の圧格差をできるだけ少なくすることである。対策としては、ポート抜去による腹膜の孔を閉鎖せずに残すことが第一選択として挙げられる。billowingの影響を最小限にできれば、左手鉗子で腹膜を背側に圧排し、視野を展開、右手のエネルギーデバイスで腹膜前腔を焼灼剥離していくことが可能となる。他の対策としては、安定した気嚢圧・二酸化炭素ガス流量確保のために外部機器（エアシール<sup>®</sup>）を使用することも可能だが、追加費用を考慮すると使用し難い。送気チューブ回路内に手術用手袋を間置き、送気・排煙時のリザーバーの役割をさせるSPRING technique<sup>5)</sup>や送気システムを2台装着する方法<sup>6)</sup>などもあるが、回路を工作する手間や必要機材の増加が難点である。我々は、5mmポートを3本使用したが、他の報告<sup>8)</sup>では、カメラ用12mmポートと5mmポートを使用し、もう1本の5mmポートをさらに左外側に独立して挿入するという工夫もある。患者体型などによりカメラ、鉗子が干渉してしまうようであれば、E・Zアクセス<sup>®</sup>の外に追加ポートを加えることも有用と考えられた。

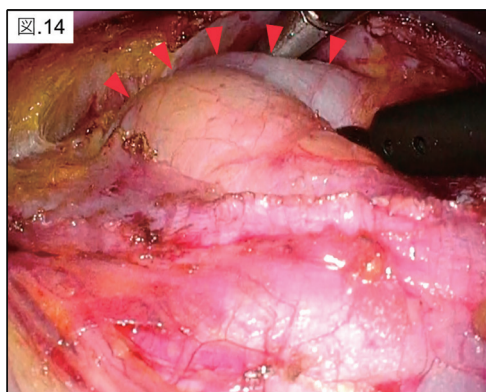


図.14 矢頭：billowingする腹膜。（腹膜前腔の術野）

## 結語

今回我々は、腹腔鏡下直腸切断術における単孔式S状結腸ストーマ造設術に際し、鏡視下に後腹膜経路を作成する手技を導入した。これまでにまだ3例の経験であるが、腹壁ヘルニア修復の技術・知識を応用し安全に導入することができた。傍ストーマヘルニアの発生率、その他合併症については今後の更なる検討が必要であるが、安全なストーマ造設手技の一つになると考えられた。

**利益相反の開示：**著者全員は本論文に関する、報告すべき利益相反を有しません。

**謝辞：**本論文中で使用した図の作成にあたりご尽力いただきました加藤文枝技官に感謝申し上げます。

## 文献

- 1) Hamada M, Ozaki K, Muraoka G, et al. Permanent end-sigmoid colostomy through the extraperitoneal route prevents parastomal hernia after laparoscopic abdominoperineal resection. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2012; **55**.
- 2) Takahashi H, Kawakami T, Yasuda T, et al. A Case Report of Spigelian Hernia. *The Japanese Journal of Gastroenterological Surgery*. 1993; **26**: 1314-1317.
- 3) Garcia-Urena M, Lopez-Monclus J, de Robin Valle de Lersundi A, et al. Pathways of the preperitoneal plane: from the "fatty triangle" in Rives to the "fatty trident" in extended retromuscular abdominal wall reconstruction. A tribute to Prof. Schumpelick. *Hernia*. Published online 2022.
- 4) Zhang T, Yang D, Sun G, et al. Modified technique of extraperitoneal colostomy without incision of the posterior rectus sheath. *Scientific Reports*. 2021; **11**.
- 5) Loong TH, Liu HM, Fong SS. Stable pneumorectum using an inline glove – a cost-effective technique to facilitate transanal total mesorectal excision. *Colorectal Disease*. 2018; **20**.
- 6) Lazzara C, Navarra G, Currò G. The use of double CO2 insufflators in transanal total mesorectal excision: An alternative possibility. *J Minim Access Surg*. 2019; **15**: 90-91.
- 7) Khan MF, Cahill RA. Carbon dioxide gas leaks during transanal minimally invasive surgery. *Techniques in Coloproctology*. 2020; **24**.
- 8) Takahashi H, Takasu K, Nakaya S, et al. Laparoscopic extraperitoneal sigmoid colostomy using the totally extraperitoneal hernia repair technique after abdominoperineal resection for rectal cancer. *Surgery Today*. 2019; **49**: 977-980.

# Retroperitoneoscopy-assisted sigmoid colostomy after abdominoperineal resection for rectal cancer

Yoshiyuki Inoue<sup>1)</sup>, Hirotake Sato<sup>1)</sup>, Fujinuma Kae<sup>1)</sup>, Ryunosuke Kobayashi<sup>1)</sup>, Atsuya Kobori<sup>1)</sup>, Yurika Kubo<sup>1)</sup>, Tetsuya Shiozawa<sup>1)</sup>, Yasuhiro Inoue<sup>1)</sup>, Masanobu Hyodo<sup>1)</sup>, Masaki Okada<sup>1)</sup>, Alan Kawarai Lefor<sup>2)</sup>, Yoshikazu Yasuda<sup>1)</sup>

1) Department of Surgery, Haga Red Cross Hospital, 271, Nakago, Moka, Tochigi 321-4308, Japan

2) Department of Surgery, Jichi Medical University, 3311-1 Yakushiji, Shimotsuke, Tochigi 329-0431, Japan

## Abstract

**Background:** Sigmoid colostomy through the extraperitoneal route using open techniques after laparoscopic abdominoperineal resection (APR) has been reported. However, a long incision in the peritoneum is needed, and poor visibility in the surgical field can result in injury to the peritoneum. We report retroperitoneoscopy-assisted sigmoid colostomy after APR for rectal cancer.

**Methods:** A skin incision is first created at the stoma site, and the LAP PROTECTOR Mini<sup>®</sup> is inserted through the rectus abdominis muscle. An EZ ACCESS<sup>®</sup> lid with three 5-mm trocars is attached to the protector and insufflation with carbon dioxide started. The posterior sheath of the rectus abdominis is incised just medial to the semilunar line. The preperitoneal cavity is carefully dissected between the peritoneum and preperitoneal fat (flank pad). The stump of the sigmoid colon is extracted using laparoscopic forceps through an extraperitoneal route.

**Conclusion:** Retroperitoneoscopy-assisted stoma creation can be safely performed by applying knowledge of totally extraperitoneal repair and transversus abdominis release. It is considered an excellent technique with a potentially low complication rate.

(Keywords: Laparoscopic abdominoperineal resection, Sigmoid colostomy, Retroperitoneoscopy)