

氏名（年齢） 加藤宏紀（35歳）

所属・職名 市立四日市病院 消化器内科 医員

受賞の感想と今後の抱負

この度は、三重医学若手研究者賞の受賞に際し、光栄に存じます。

日々の臨床業務から生じた臨床的課題に基づく学会発表とその論文化により、この賞を受賞戴けましたことを誠に光栄に思います。

市立四日市病院消化器内科副部長である小林真先生の御指導に恵まれ、深く感謝しております。

今回の受賞を励みにし、ますます精進していく所存でございます。

引き続きの御指導・御鞭撻の程を何卒宜しくお願い申し上げます。

受賞テーマ

市中病院での消化器内科領域における新規デバイスの開発及び臨床応用について

研究の概要と将来展望

1. 内視鏡的乳頭括約筋切開術による出血に対する大型球状電極デバイスによる止血術の検討

【目的】EST（内視鏡的乳頭括約筋切開術）による出血に対しては内視鏡的止血術が第一選択となる。局注・クリッピング・バルーン圧迫・高周波凝固など様々な方法があり、それぞれ長所・短所があるが、クリップや止血鉗子は側視鏡の鉗子起立機構と干渉するため標準的なデバイスが無いのが現状である。われわれは鉗子起立機構に干渉せず大型電極と送水機能を持つエンドセイバーPlus（住友ベークライト/山科精器）を用いてESTによる出血に対して止血を行った。



【器具・方法】エンドセイバーPlusは、元々直視鏡によるESD（内視鏡的粘膜下層剥離術）のために開発されたモノポーラデバイスであるが、強力な送水機能を持ち、切開・剥離のみならず直径1.6mmの大型電極により圧迫しながらの止血操作が可能である。ガイドワイヤ

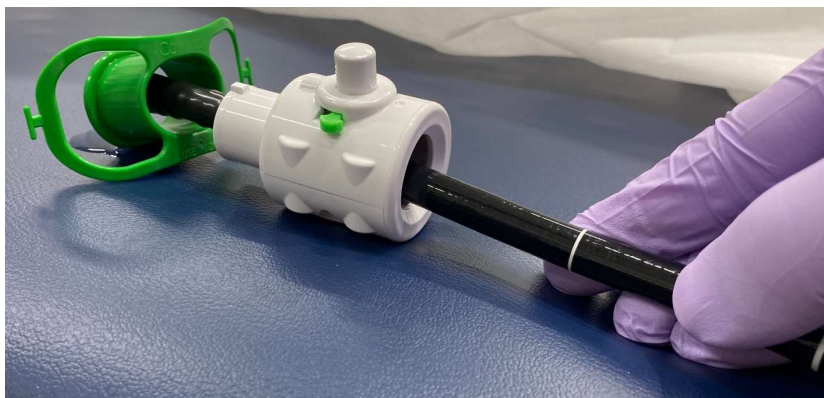
ーには対応しないが、柔軟なテフロンシースのために鉗子起立機構により十分に挙上させることができる。我々はESTによる出血の3例（術中出血2例・後出血1例：抗血栓薬服用者は認めず）に対してエンドセイバーPlusを用いて止血操作を行った。送水にてESTによる出血部を洗浄し膵管開口部を焼灼しないように注意し、高周波設定にはフォースド凝固もしくは電極で出血部を圧迫してのソフト凝固を用いた。

【結果】全例に対して止血が可能であった。シースが柔らかいため鉗子起立機構にて口側にも十分に挙上され、大型球状電極によりEST後の胆管への挿入時の抵抗も少なく、送水機能による洗浄も出血部の確認に有用であった。胆管内部からの出血に対しても大型電極で圧迫することで出血部の確認が可能であり、そのまま凝固止血が行えた。術後の膵炎や再出血・穿孔等の偶発症は認めなかった。

【結論】大型電極と送水機能をもつエンドセイバーPlusはEST後出血に対して有用であり、一つの選択肢になると考えられた。

2. エンドキーパーとハサミ型ナイフであるSBナイフを組み合わせたESDへの応用

【背景及び目的】ESDにおいて内視鏡先端の安定性は非常に重要である。特にはさみ型切開デバイスの場合には視野を保持した状態でデバイスの出し入れができるかがポイントとなる。新たに開発されたEndo KEYper（ポストンサイエンティフィック）は内視鏡医にとって「第3の手」になる存在である。






今回われわれは、内視鏡保持具であるEndo KEYper（ポストンサイエンティフィック）とはさみ型切開デバイスであるSBナイフ（SBカワスミ）を用いて胃ESDでの検討を行った。

【器具および方法】Endo KEYperはオーバーチューブ（トップ）に固定して内視鏡の抜けを防止するデバイスであり、右手をシャフトから離しても内視鏡が安定するので、そのまま右手でのデバイスの出し入れが行える。内部にベアリングを備えロックしたまま内視鏡の

回転操作が可能で、ワンタッチでロック・アンロックが行える。

SB ナイフ・ショートタイプを使用し、Endo KEYper の有無、さらにトラクションの有無で分け、胃の ESD 9 例において検討を行った。SB ナイフでは右手を内視鏡から離れた場合の視野および剥離の安定性が重要であるため、評価項目としてシャフトの位置を固定してから次に固定し直すまでの S B ナイフによる平均剥離回数を測定した。

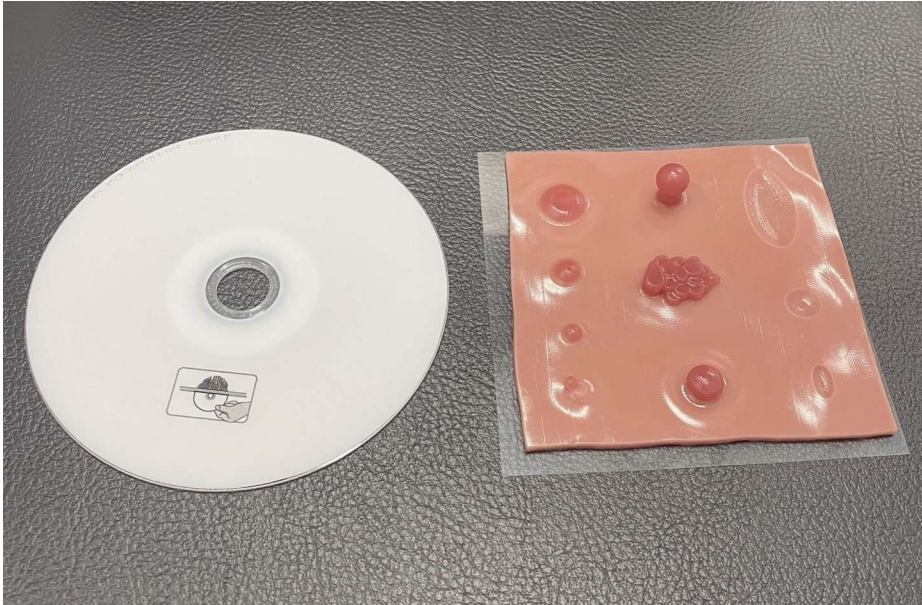
【結果】 Endo KEYper を使用しない 3 例では一回の内視鏡保持における SB ナイフの剥離回数が 1.3 回で、Endo KEYper を使用した 3 例では 2.2 回であり、Endo KEYper にトラクションを併用した 3 例では 4.8 回であった。

Support device	Average peeling times
No Endo KEYper	1.3 times 
With Endo KEYper	2.2 times 
With Endo KEYper & traction device	4.8 times 

Endo KEYper の使用により右手を放しても内視鏡が固定されるために、S B ナイフの出し入れによる連続した剥離操作が可能であった。さらにトラクションをかけることによりフードを使用しなくても剥離面が展開されるので、さらなる連続剥離が可能であった。

【結論】 Endo KEYper と SB ナイフの組み合わせは有用であり、さらにトラクションを組み合わせることで ESD の難易度を下げることができると考えられた。

3. 新規デバイスである EASY を用いた、当院初期研修医に対する消化器内科への勧誘



【背景及び目的】消化器内科医の充足のためには研修医の勧誘が必要である。他の内科系に比べて手技が多く、手技の楽しさを理解することが消化器内科を希望する理由になると考えられる。研修医に対する手技の指導として、実際の臨床手技を行う前に消化管内視鏡トレーニングモデルが使用されることが多い。今回開発された EASY (Endoscopist & Assistant's Simulator drY lab) (Tanak)は、松崎・常見らによって開発されたスネアによる切除やクリップ閉鎖が可能な内視鏡シミュレータであり、1枚で7か所の隆起性病変と3か所の潰瘍部に対し治療手技を行うことができる。我々は研修医に対して上部内視鏡検査モデル及び EASY を用いて内視鏡手技の指導を行い、消化器内科への勧誘に有用であるかを検討した。

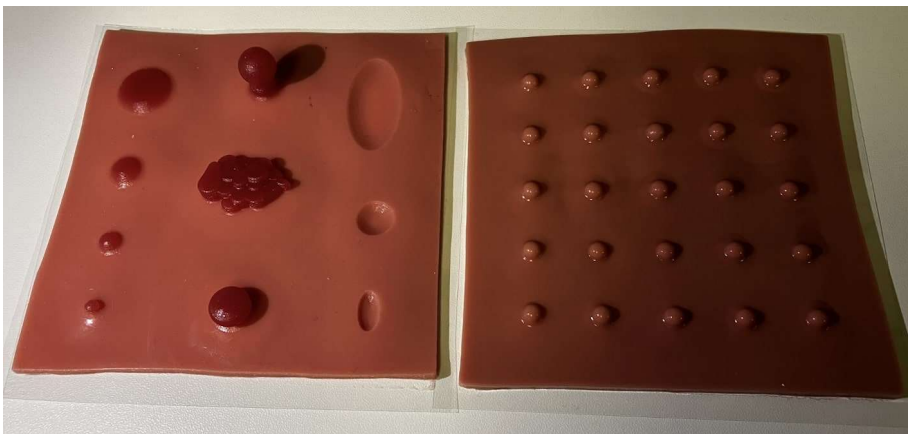
【方法】上部消化管内視鏡モデル及び EASY を用いて、当院の初期研修医 10 人に対し手技の説明および実際のトレーニングを行った。トレーニング後にアンケートを行い、内視鏡手技に関する理解度および満足度をそれぞれ5段階で評価した。

【結果】上部消化管内視鏡モデルでは理解度 3.8 ± 0.4 ・満足度 3.5 ± 0.7 、EASY は理解度 4.1 ± 0.3 ・満足度 4.6 ± 0.2 であり、満足度において EASY が優位に高かった ($p < 0.05$)。EASY は生体組織を使用しないドライラボであり初期研修医であっても実際にポリペクトミーやクリッピングが「実際に」「楽しく」行えることが満足度の高評価の理由であった。

【結論】内視鏡シミュレータ EASY は研修医の満足度が高かった。内視鏡モデルだけではなく、EASY による指導を加えることは内視鏡医の教育のみならず勧誘にも有用であると考えられた。

4. EASY を用いた初期研修医に対する勧誘及び初期トレーニングの効果

【目的】 消化器内科医の充足のためには研修医の勧誘が必要である。他の内科系に比べて手技が多く、手技の楽しさを理解することが消化器内科を希望する理由になると考えられる。EASY(タナック)は、松崎・常見らにより開発されたスネアによる切除やクリップ閉鎖が可能な内視鏡シミュレータであり、Cold Snare Polypectomy(CSP)用のトレーニングモデルも開発された。我々は研修医に対して EASY を用いて内視鏡手技の指導を行い、消化器内科への勧誘及び初期トレーニングに有用であるかを検討した。

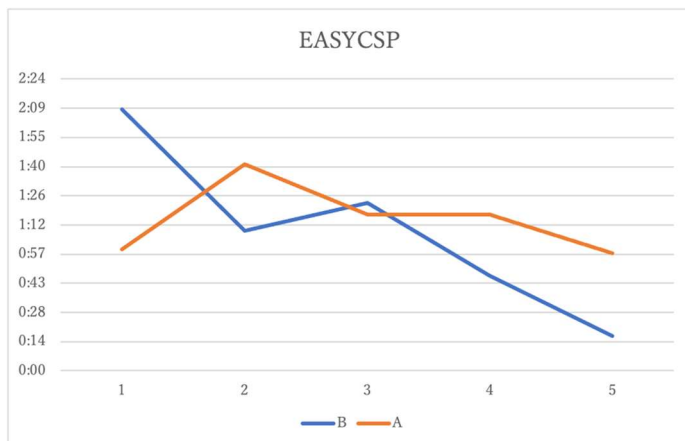


【方法】 方法 1：上部消化管内視鏡検査モデル（以下内視鏡モデル）及び EASY を用いて、当院の初期研修医に対し手技の説明及びトレーニング後にアンケートを行い、内視鏡手技に関する理解度と満足度をそれぞれ 5 段階評価した。

方法 2：EASY CSP を用いて、CSP 経験のない後期研修医 2 名に指導を行った。5×5 の 25 個ある polyp に対して、各列の最初の 1 個で十分に指導し、残りの 4 個に対し CSP を行い手技時間を測定した。

【結果】 結果 1：内視鏡モデルでは満足度 3.5 ± 0.7 、EASY は満足度 4.6 ± 0.2 であり、EASY が有意に高かった ($p < 0.05$)。

	A training model for upper gastrointestinal endoscopy	EASY	
Understanding	3.80 ± 0.40	4.10 ± 0.32	P=0.279
Satisfaction	3.50 ± 0.72	4.60 ± 0.27	P=0.00257



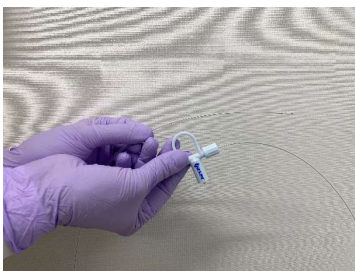
EASY は生体を使わない dry lab であり，初期研修医であっても治療手技が実際に楽しく行えることが満足度の高評価の理由であった。

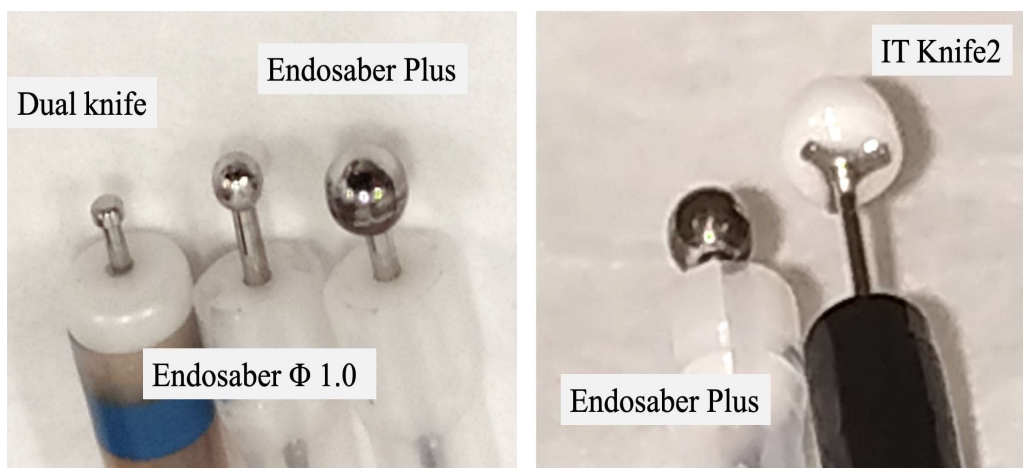
結果 2：EASY CSP によるトレーニングでは 25 個の数をこなすにつれ手技時間の短縮がみられた。

【結論】内視鏡モデルだけではなく，EASY による指導を行うことは勧誘及び初期段階における内視鏡トレーニングに有用であると考えられた。

5. 大型電極を持つエンドセイバープラスによる ESD への応用

【背景および目的】フラッシュナイフやデュアルナイフなどの先端系ナイフは自由度が高く，比較的操作が容易である。ただし，電極が小さいため，出血を制御するのが難しい場合がある。電極を大きくすると電流密度が低下し，切開力が低下する。しかし，近年の高周波手術装置の出力の向上により，大きな電極でも切開・アブレーション手術が可能となった。エンドセイバー（住友ベークライト・山科精機）の先端電極径を 1.0mm から 1.6mm に拡大したモデルであるエンドセイバープラスを開発した。他のデバイスと比べて非常に大型の電極を特徴とする。





【対象・結果】胃の ESD において 1.0 mm と 1.6 mm の出血頻度・止血効果を，胃体～胃角部 5 病変で比較した。検討項目は，①周囲切開及び剥離操作中における，病変単位面積あたりの止血操作を必要とする出血回数②エンドセイバー本体による止血成功率③単位面積あたりの止血鉗子の使用回数である。

	Bleeding frequency per unit area	Success rate of hemostasis with Endosaber	Number of hemostats used per unit area
1.0mmDiameter (standard)	2.2±1.4 (times/cm ²)	48 (%)	1.2±0.94 (times/cm ²)
1.6mmDiameter (plus)	0.76±0.6 (times/cm ²)	79 (%)	0.23±0.15 (times/cm ²)
	P<0.05	P<0.05	P<0.05

胃体部から胃角までの各 5 箇所の病変の比較をした。結果として出血頻度は 1/3 で止血成功率も 1.5 倍であった。それに伴い止血鉗子の使用回数も減っておりいずれもエンドセイバープラスに優位な結果となった。

【考察】エンドセイバープラスは全長 2.5mm ではあるが，実際の有効長は 1.7mm である。ボールが大きいため有効長が短く，血管などに引っかかりにくい。冷却効果により太い血管が比較的残りやすくなった。そのため不用意な出血が減り，出血頻度が減少した。

【結論】エンドセイバープラスは，噴門部や胃体部などの出血量の多い病変に特に有用であると考える。

関連分野における本研究の特筆すべき点

1. 内視鏡的乳頭切開術（EST）後出血に対する、大型先端電極を持つエンドセイバープラスによる止血方法

2015 年に出版された日本消化器内視鏡学会による EST 診療ガイドラインによると、「EST による出血には、術中出血と後出血がある。対処法は、いずれも内視鏡的止血術が第一選択である。（エビデンスレベル:A）」「内視鏡的止血術には圧迫法、局注法、凝固法、クリップ法などが挙げられるが、個々の状況により術者の判断で行われている。」と記載されており、現時点で EST 後出血に対して確立した方法はない。今回我々が示したエンドセイバープラスによる止血術は、元々直視鏡用のデバイスであるが、外面が軟らかいテフロンシースであり鉗子起立機構と干渉せず操作性が高く、シンプルな構造で他の可動域を持つデバイスに比べると非常に低価格である。既存の方法よりも操作面・コスト面で優れている点は特筆すべき点であると考える。

2. エンドキーパーとハサミ型ナイフである SB ナイフを組み合わせた ESD への応用

内視鏡においてはハンドル・シャフト・デバイスの三か所の操作を二本の手で行う必要があり、高度な技術を必要とするが、エンドキーパーを用いることで技術の一部を道具でカバーすることが可能である。

3. 4. 新規デバイスである初期研修医の消化器内科への勧誘及び後期研修医へのトレーニング

消化器内科における内視鏡治療の魅力は実際の治療手技を行ってみたいと伝えることは困難であるが、内視鏡シミュレーターを用いることで安全に内視鏡治療を行うことが可能であり、研修医の勧誘及び手技の向上に有用であった。

5. 大型電極を持つエンドセイバープラスによる ESD への応用

出血は ESD における問題点の一つであるが、血管が多く ESD が困難な部位へのアプローチができること。

本研究の将来期待される点

1. 内視鏡的乳頭切開術（EST）後出血に対する、大型先端電極を持つエンドセイバープラスによる止血方法

ERCP の際に乳頭アプローチに対して EST が 1st choice となったこと、及び世界的な抗血栓薬の使用頻度の増加により、EST 後出血に遭遇する頻度が増加すると想定される。それ

に対して、コスト面及び操作性の面で優れているこの方法は、既存の方法らより選択されるべき選択肢となると思われる。今後当院では症例数を増やすことを予定している。

2. エンドキーパーとハサミ型ナイフである SB ナイフを組み合わせた ESD への応用

先端系ナイフは、穿孔のリスクがあり、IT ナイフはある程度の技能が要求される。反面、ハサミ型ナイフは止血操作が可能であれば安全性が最も高く施行できる操作であると考えられる。エンドキーパーはそのハサミ型ナイフの特性を生かすことができるデバイスであり、ESD 初学者の導入としても有用と考えられる。一つのデバイスである程度こなすことができれば自信となり、手技に対する理解度及び操作能力も向上すると思われる。有用であることを示すために、当院において症例数を増やして検討する方針である。

3. 4. 新規デバイスである初期研修医の消化器内科への勧誘及び後期研修医へのトレーニング

内科の中でも手技の楽しさの要素がある消化器内科の魅力は実際にやってみないとわからないことが多い。しかし、実際に手技ができるのは進路を決めてからであるので、ローテートのみでは魅力を感じられずに消化器内科の道を諦めてしまう研修医も多いのではないかと推察される。また CSP についても、現場で初めて施行するのが現状である。ドライラボにて手技を経験できることはそのようなギャップを解消できる方法である。多くの病院で活用いただき、消化器内科医の増員と、off-the-job-training で患者さんにより安全な手技の提供ができるようになることを期待している。

5. 大型電極を持つエンドセイバープラスによる ESD への応用

ESD はもはや標準治療になった手技であるが、病変部位によっては難易度が高いものがみられる。エンドセイバープラスによる ESD を行うことでより安全な ESD を行えることを示すために当院では現在症例数を増やして検討することを予定している。

本研究に関連する代表的な原書学術論文 (5 編)

1. **Kato H**, Kobayashi M, Yano M. Hemostasis using a large spherical electrode device for bleeding due to endoscopic sphincterotomy. *Endoscopy*. 2023;55(S 01):E534-E535. (IF:9.3 citation:0 回)

2. **Kato H**, Kobayashi M, Yano M. Use of unique endoscope holder and scissor-style knife reduces difficulty of endoscopic submucosal dissection. *Endoscopy*. 2023;55(S 01):E534-E535. (IF:9.3 citation:0 回)

3. **Kato H**, Kobayashi M, Yano M. Recruitment of gastroenterology trainees with the help of a new training model? Endoscopy. 2023;55(S 01):E725-E726. (IF:9.3 citation: 1 回)
4. **Kato H**, Kobayashi M, Yano M. Initial training in cold snare polypectomy for residents using a new training model. Endoscopy 2023;55(S 01): E967-E968. (IF:9.3 citation:0 回)
5. **Kato H**, Kobayashi M, Yano M. Examination of a large electrode tip system device in gastric endoscopic submucosal dissection. Dig Endosc. 2023;35(5)e105-e106 (IF:5.5 citation:0 回)

略歴

- 2016 年 3 月 愛知医科大学卒業
- 2016 年 4 月～ 市立四日市病院 初期研修
- 2018 年 3 月 市立四日市病院 初期研修修了
- 2018 年 4 月～ 市立四日市病院 後期研修（消化器内科・内科ローテート）
- 2019 年 10 月～ 大垣市民病院 後期研修（消化器内科）
- 2020 年 4 月～ 市立四日市病院 後期研修（消化器内科・内科ローテート）
- 2021 年 3 月 市立四日市病院 後期研修修了
- 2021 年 4 月～ 市立四日市病院 消化器内科・医員。その後、現在に至る。

専門分野

消化器内科一般

医学博士，専門医資格など

日本内科学会内科専門医，日本消化器病学会専門医，日本消化器内視鏡学会専門医，日本消化管学会胃腸科専門医，日本肝臓学会肝臓専門医