

ECLOS8における 大腸解析ソフト CT Colonoscopy の経験

Clinical Experiences of CT Colonoscopy, a Colon Analysis Software for ECLOS8

所 昌彦¹⁾ Masahiko Tokoro
宇佐美勝章²⁾ Katsuaki Usami
伊藤 涼子²⁾ Ryouko Itou

愛葉 晴利²⁾ Harutoshi Aiba
上本 高広²⁾ Takahiro Uemoto

¹⁾医療法人純正会 小牧第一病院 院長
²⁾医療法人純正会 小牧第一病院 放射線科

当院では、ECLOS[®]18の導入とともに新しい大腸検査法として大腸解析ソフトCT Colonoscopy(CTC)を使い始めた。本ソフトには、MPR画像、仮想内視鏡画像やその展開画像などを用いてポリープ・憩室・大腸癌を観察し、診断するための機能があり、今後臨床で活用が期待されているCT大腸検査の解析ソフトである。注腸検査と同じ前処置を必要とするが、検査時間が短く、手技が容易で患者への負担が少ない低侵襲の検査であるという有用性と、その反面、残渣・残水をいかに低減して検査を行うかという課題の両面を持っている。この度、当院でのCTC検査数が100例を超えたため、その使用経験を紹介する。

Our hospital started to use CT Colonoscopy(CTC), a colon analysis software, as a new large intestine examination method at the same time when ECLOS[®]18 was introduced. This is an analysis software using CT to observe and diagnose polyps, diverticula and colon cancer using MPR images, virtual endoscopic images and panoramic images, and is expected to be very useful in the future clinical practice. It requires a pretreatment same as that for enema examination, but it possesses the usefulness of a low-invasive examination which requires only a short examination time giving less load to patients with easy techniques while, at the same time, it has the problems as to how examinations can be made with less residuum and less residual water. Since the number of CTC examinations at our hospital has exceeded 100 cases, our clinical experiences in using the system is introduced below.

Key Words: CT Colonoscopy, MPR, ECLOS

1. はじめに

当院(図1)は、愛知県小牧市にあり24時間体制の2次救急、地域密着型病院として、施設・体制の充実とサービスの向上を図り、総合医療を目指した施設である。

2008年にCT装置をシングルCTからマルチスライスCTに更新することになり、検討を開始した。当初4列で検討していたが、8列の方がより患者の息止め時間を短縮できることやX線管の負荷があまりかからないことに魅力を感じた。さらに、新しい大腸検査法として、大腸解析ソフトCT Colonoscopy(以下、CTC)が使えるということに大きな付加価値を感じたためECLOS[®]18(図2)の導入に至った。

CTCはMPR画像や仮想内視鏡画像、3D-MPR、大腸展開画像からポリープ・憩室・大腸癌などの病変部を観察し、診断するための大腸解析ソフトウェアである。このソフトを用いた新しい大腸検査では、腸管に空気などを充填させて撮影



図1：小牧第一病院 外観

したCT画像を用いるが、検査は短時間かつ患者負担も少ないことから注腸検査や内視鏡検査に比べ、低侵襲の検査として注目されている。しかし、その方法はまだまだ確立しきれていないのも事実である。

当院も検査精度を向上させるために試行錯誤しながら検査を行っており、今回CTC検査数が100例を超えたため、その使用経験を紹介する。

2. 方法

(1) 対象者

当院では、従来注腸検査を行っていた対象者に対しCTCを行っている。ただ、大腸癌により腸管の強い狭窄が見られる患者では腸管が破れるリスクを回避するために透視下で検査を行える注腸検査を選択している。また、CTCの結果から精密検査が必要だと判断した場合は大腸内視鏡検査を行っている。

(2) 使用機器

ECLOS8(3.5MHU)

(3) 撮影条件

条件は表1に示した通りである。

(4) 検査方法

前処置はブラウン変法+腸管洗浄法(表2)を実施している。



図2：ECLOS8(左から、愛葉技師長、所 院長、宇佐美技師、上本技師、伊藤技師)

表1：CTC撮影条件

		スクリーニング
撮影方法	単純/造影	単純
	撮影体位	腹臥位・仰臥位(・側臥位)
	撮影範囲	横行結腸～直腸
	炭酸ガス注入	1,500cc～2,000cc
撮影条件	管電圧	120kV
	管電流	250mA
	ガントリ回転速度	0.8s
	コリメーション	1.25mm×8
	ヘルカルピッチ	1.375
	撮影時間	25～30s
	再構成スライス厚	1.25mm
再構成間隔	0.625mm	

検査前には前処置の状態を判断するため、看護師が便の状態を確認している。より検査の精度を上げる工夫としては、図3のような便の色見本を作成し患者に視覚的に提示して確認を行っている。図3の3番以上だった場合には医師と相談し高圧浣腸を実施している。

また、検査室にピットフォールの図(図4)を掲示して、着替えた後に患者に視覚的に前処置の大切さを説明し、検査直前にトイレに行くように指示している。

検査手順は、患者にCTの寝台に横になってもらいブスコパン^{®2}やグルカゴンを注射して蠕動を抑え、炭酸ガスを手動



図3：CTC前処置状態確認指標

ピットフォールの対策

- 残液、残便
- 腸管の拡張不足

→ ピットフォール

(対策)

- ①体位変換
- ②十分な拡張

図4：ピットフォール(残水例)

表2：CTC前処置方法(ブラウン変法+腸管洗浄法)

	朝食	朝食用エニマクリン ^{®3} (白がゆ・卵あん・みそ汁)
	午前10時頃	紙コップ1杯(200ml)以上の水分飲用
検査前日	昼食	昼食用エニマクリン(白がゆ・梅饅ふりかけ・すまし汁)
	間食	夕食までの空腹時に、間食用エニマクリン(エネルギー補給飲料・ビスコ ^{®4} ・ソフトビスケット・グレーゼリー)は自由に飲食可能 水分もできるだけたくさん飲用
	夕食	夕食用エニマクリン(ポテトスープ)
	午後6～7時頃	マグコロール ^{®5} P液1800mlを約2時間かけて飲用 プルセニド ^{®6} 2錠を服用
検査当日	午前7時まで	コップ1杯(200ml)以上の糖分の入った水分を飲用 この時間以降は飲食禁止

で約2,000cc程度を注入しCT撮影を行っている(使用器具：図5)。当初は空気を使用していたが、注入時に苦痛を伴うことから、より苦痛の少ない炭酸ガスに変更した。

炭酸ガス注入の際は、まず上行結腸までガスが入るように左側臥位で約1,000cc注入し、次に仰臥位でお腹が張って少し痛みを覚える程度まで注入する。最後に、腹臥位で直腸にガスを充填させ検査を行っている。注入する際には右下腹部に手を当ててガスの入り具合を確認するとともに、患者にも痛くなったら伝えるように説明し、必ずお腹が張ってきた状態を確認しながら行う。

撮影は、腹臥位、仰臥位の順で行っている。また、Axialを確認した際に横行結腸に水が残っている場合は側臥位を追加することもある。体位変換ごとに炭酸ガスを追加し、常に直腸までガスが充填されている状態にして検査を行っている。



- ①直腸バルーンカテーテル
- ②エネマンシジ
- ③PVCエグザミネーショングローブ
- ④テルモシジ
- ⑤T字管
- ⑥医療用潤滑剤エンドルプリ^{®7}H
- ⑦逆しめん付きバルーン

図5：炭酸ガス注入器具

(5) 読影方法

CTCで得られる画像は、図6の①Axial、②仮想内視鏡、③展開画像、④3D-MPR(仮想内視鏡+MPR)である。これらの画像を効率よく使用し、読影を行っている。

まず、展開画像で大きな残渣や大腸癌があるか、ポリープなどの病変があるかを確認している。その際、狭窄の強い大腸癌の場合は展開画像が途切れるため、途切れた原因が大腸癌か蠕動かを見極める必要がある。次に仮想内視鏡で直腸～

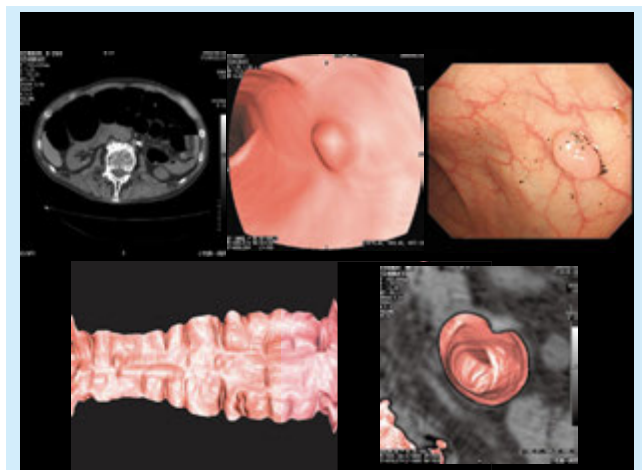


図6：ポリープ表示画像例

- ①Axial
- ②仮想内視鏡
- (参考)大腸内視鏡画像
- ③展開画像
- ④3D-MPR

回盲部、回盲部～直腸を腹臥位、仰臥位ともに確認し、何かあった場合に3D-MPRで壁との関係やCT値を見て病変か残渣かの確認を行う。残渣の場合は空気が混ざっているとCT値にばらつきが見られ偽病変だと判断できることがある。また、大腸癌の場合はRaySumを追加する。CTCにより、精査が必要だと判断された場合は大腸内視鏡検査を行っている。

当院では、2重読影体制をとっている。検査後20分程度で1次読影者が確認を行い、すぐに仮想内視鏡の動画を使用して患者に説明を行っており、注腸検査と同じく検査後すぐに結果が伝えられる体制をとっている。

3. 結果

CTC開始から100例の年齢別内訳は図7に示した通りである。CTCの有所見者に対して大腸内視鏡検査を行い、実際に病変と確定した結果を表3に示す。ポリープのCTC有所見者で病変と確定したのは74%であった。

(1) 症例1：64歳 男性。腹痛の症状があり来院。CTCを行った結果ポリープを発見し、内視鏡検査を実施した。CTCと内視鏡で同じようにポリープが描出できた(図8)。

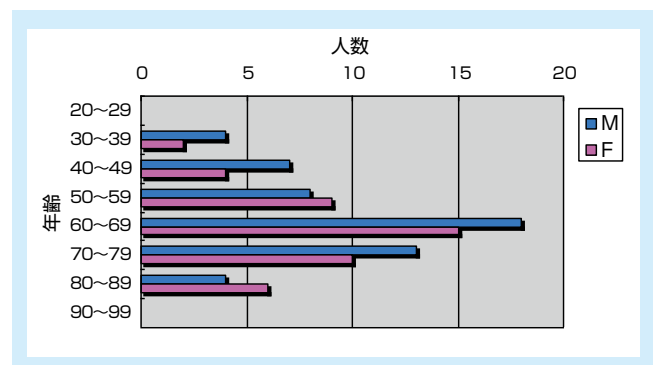


図7：CTC検査施行者(男性：54名、女性：46名)

表3：CTC・大腸内視鏡検査の相関

	ポリープ	憩室	腫瘍
CTC 有所見者数：A〔人〕	23	3	5
大腸内視鏡 確定者数：B〔人〕	17	3	4
大腸内視鏡/CTC (B/A×100)	74%	100%	80%



図8：症例1(S状結腸ポリープ)

CTCで大きさを計測すると10.9mm(図9)あり、内視鏡でも10mmとほぼ同じ大きさで描出することができた。この患者はバイオプシーの結果、悪性像は無くフォローとなった。

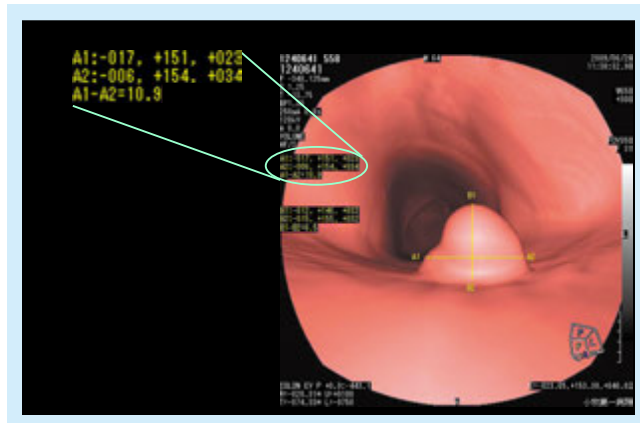
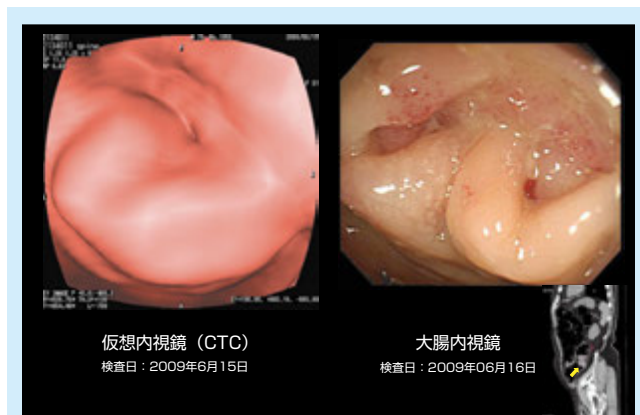
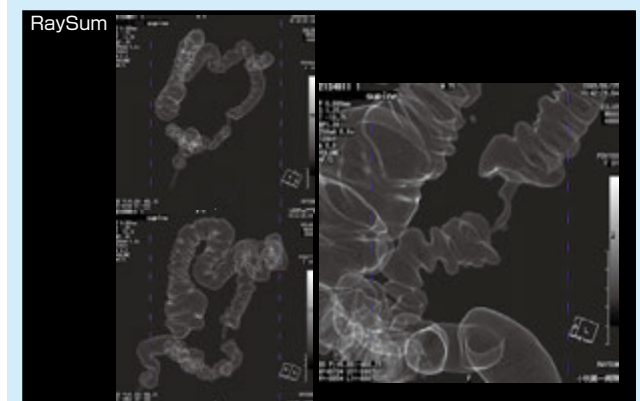


図9：症例1(ポリープ大きさ)

(2) 症例2：79歳 男性。便秘症状がありCTCを実施した結果、S状結腸にApple coreがあり、翌日に内視鏡検査による精密検査を実施(図10a, b)。バイオプシーの結果、adenocarcinoma(腺癌)だとわかり、手術を行った。



a. 下行結腸癌(仮想内視鏡、大腸内視鏡)

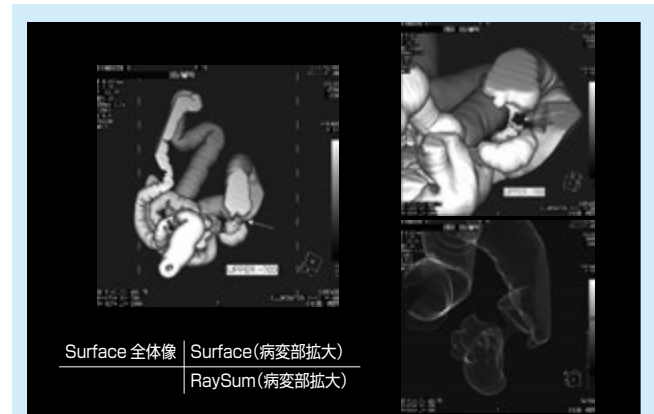


b. 下行結腸癌(RaySum)

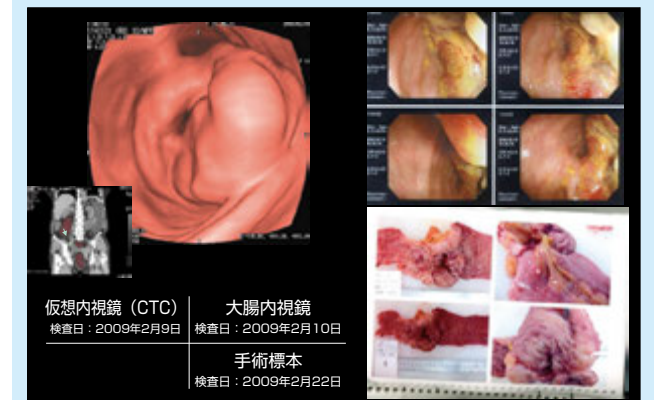
図10：症例2

(3) 症例3：74歳 女性。腹痛・下痢症状が時々あり、腹満を認めXPを撮ってイレウスと診断され、精密検査と治療のため当院を紹介され来院。CTCを実施した結果、回盲部にApple coreを描出(図11a, b)。内視鏡検査により、回盲部にほぼ全周性の2型進行癌と診断。バイオプシーの結果、adenocarcinoma(腺癌)だとわかり手術を行った。

Apple coreを描出(図11a, b)。内視鏡検査により、回盲部にほぼ全周性の2型進行癌と診断。バイオプシーの結果、adenocarcinoma(腺癌)だとわかり手術を行った。



a. 上行結腸癌(Surface、RaySum)



b. 上行結腸癌(仮想内視鏡、大腸内視鏡、手術標本)

図11：症例3

4. 考察

CTCを始めた当初は、医師・技師・看護師などCT検査に関わる者が前処置に慣れていないこともあり残水・残渣が多かった。しかし、残水描出件数が前半50件中22件あったのに対し、下剤の追加や前処置状態の事前管理を徹底することによって後半では50件中7件に減少することができ、前処置の精度が向上した。また、診断能に大きく関わる炭酸ガスの注入量に関しては、注腸検査と違い腸管の状態を確認しながら検査を行えないことで注入量の判断が難しく、腸管が破れるリスクを恐れすぎて注入量が足りずに拡張不足となることが多かったが、経験を積むことで炭酸ガス注入量の判断ができるようになり、腸管の拡張不足による診断能の低下が少なくなった。CTCを始めた当初は、注腸検査を行ったことのある技師がメインにCTCを行っていたが、現在では注腸検査を行ったことのない技師も検査を行っており、手技が容易なことから得られる結果も術者による差はほとんど無い。

また、CTCではバリウムを使用しないことから、内視鏡検査を当日でも行えるという利点もあり、治療への迅速な対応が可能となった。注腸検査の場合は、バリウムが無くなるまで数日間空けて内視鏡検査を行う必要がある。実際CTCで大腸癌が見つかりすぐに内視鏡での術前検査に入り、迅速に

手術を行えた例もある。

さらに、当院では大腸の検査を受診する対象は高齢者が多く、注腸検査における撮影台上での体位変換や頭低位の状態は患者への負担が大きかった。一方、CTCの場合は腹臥位・仰臥位での撮影で終了するため患者の負担を低減することが可能であり、安全に検査を行うことができる。また、術者にとっても検査室内で透視をする必要が無いため被曝低減という利点や、注腸検査よりも検査手技が簡便で術者の経験による差が少ないという利点もある。

CTC開始時から現在までのCTCと注腸検査の検査数の推移(図12)を見ても、現在ではほとんどCTCで行っていることがわかる。これは、CTCが手技の簡便さや患者の受容性・安全性で注腸検査を上回っており、CTCで得られる結果も満足いくものだからである。

ただ、残渣や残水が全く無くなったわけではなく、未だに病変との区別がつかない例がある。特に微小な残渣の場合、CT値を見ても病変かどうかの区別がつきにくい。この場合は内視鏡検査に移行する。残渣・残水の低減はCTCを行うにあたっての最も大きな課題であり、当院でも当初から悩まされてきた。ある程度は前述したように患者や医師・技師・看護師の協力により解決できる。しかし、画像を見慣れていないと病変との区別をつけるのが難しかったり、微妙な変化をとらえるのが難しかったりしてまだまだ改良する余地があり今後も工夫を重ねる必要があると感じている。

このように、CTCは有用性と課題を多く持っている検査である。当院ではこれらの点を理解した上でそれぞれの検査の良いところを生かし、患者への負担が最も少なく正確な診断ができるよう日々業務を行っている。

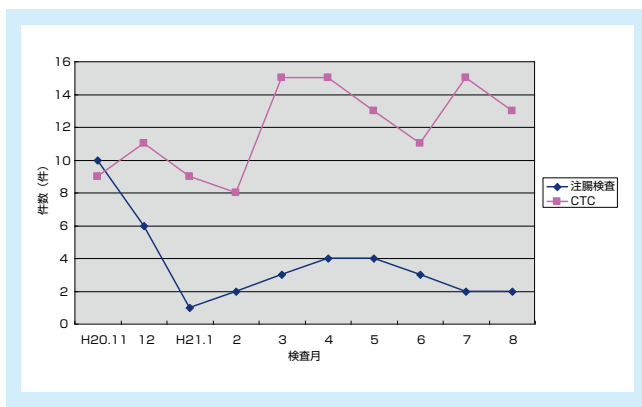


図12: CTC・注腸検査数推移

5. まとめ

CTC検査は患者の苦痛低減・術者の手技の簡便さなど多くの利点があり、ポリープ・憩室・大腸癌などの病変部を観察し、診断することが期待される新しい検査である。

現在、最も問題となっているのが残渣・残水と病変との区別である。CTCの最初の100例では表3のような結果となっており、CTCと大腸内視鏡の相関は得られている。最近では経験を積むことでさらに精度が向上しているが、前処置の工夫などをしっかり行ってもどうしても解決できない面に

対しては、ソフトやCAD(Computer-Aided Detection)など将来的に診断補助ツールが備わることで改善されてくるため、今後ますますCTC検査が発展するのではないかと期待できる。

この検査は、まだまだ発展する可能性を秘めた分野だと実感しているため、CTCの有用性と課題を理解した上で、より早く・正確に・容易に検査を行うことを目指し今後も工夫を重ねながら、検査を行っていきたい。

- ※1 ECLOSは株式会社日立メディコの登録商標です。
- ※2 ブスコパンは独逸バーリンガー イゲルハイム コマンデイトゲゼルシャフト社の登録商標です。
- ※3 エニマクリン、※5 マグコロールは堀井薬品工業株式会社の登録商標です。
- ※4 ビスコは江崎グリコ株式会社の登録商標です。
- ※6 プルセニドは瑞国(スイス)ノバルティス アクチエンゲゼルシャフト社の登録商標です。
- ※7 エンドルプリはサラヤ株式会社およびオリンパスメディカルシステムズ株式会社の登録商標です。

参考文献

- 1) INNERVISION(23・1)2008 別冊付録「CT Colonography」