

大腸解析パッケージによる CTコロノグラフィ（大腸3D-CT）の読影

吉田 広行/永田 浩一 マサチューセッツ総合病院放射線科/ハーバード大学医学部

はじめに

米国では、2008年3月に、American Cancer Society, U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer および American College of Radiology の3団体が共同で出版している『米国大腸がんスクリーニング・サーベイランス・ガイドライン』に、CTコロノグラフィが大腸がん検診法の有効なオプションとして初めて掲載された¹⁾。これは、American College of Radiology Imaging Network (ACRIN) による、15施設での約2500症例を対象とした National CT colonography Trial²⁾ が成功したことを受けたものであり、近い将来米国では、CTコロノグラフィによる大腸がん検診に保険の適用がなされる見込みが高い。このため、マサチューセッツ総合病院 (Massachusetts General Hospital : MGH) では最近になり、50歳以上の病院従業員を対象にCTコロノグラフィによる大腸がんスクリーニングを開始した。

日本では、CTコロノグラフィは大腸3D-CT検査とも呼ばれ、従来は術前検

査として用いられることが一般的であったが³⁾、最近では検診・ドックへの応用も始まっている⁴⁾。本稿では、MGHでの大腸がんスクリーニングおよび、その三次元画像研究所と共同研究関係にある榊原サピアワーククリニック（東京）で人間ドックで行われている大腸3D-CT検査において、最新の大腸解析ソフトの有効な臨床応用について報告する。

使用装置

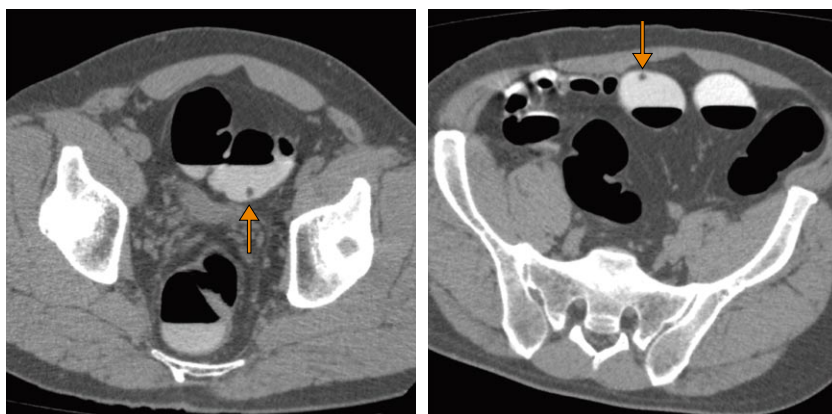
CT装置は「LightSpeed Pro16」、
「Discovery CT750HD」（ともにGE社製）、および「Aquilion 64」（東芝社製）を用いた。また、ワークステーションは「AZE VirtualPlace 大腸解析」の最新版を使用した。

大腸がん検診・ドックにおける読影方法

CTコロノグラフィ検査の前処置は、経口内服した造影剤で残渣を標識する（タグを付ける）ことにより、腸管内の固形・液体残渣のCT値を上げ、造影剤に標識されないポリープなどの病変と区

別する fecal tagging 法と下剤とを組み合わせる行うことが、現在では一般的になりつつある。その際、下剤を内視鏡検査に準じて使用する full-laxative 法、下剤を最小限に用いる minimum-laxative 法、下剤を使用しない non-laxative 法などが考案されており、臨床現場ではそれぞれの長所・短所により複数の方法が選択される。

CT撮影は、通常、仰臥位および腹臥位の2体位にて行われ、仮想内視鏡画像に代表される三次元画像および multi-planar reformatting (MPR) 像による二次元画像を用いて、全大腸のポリープの存在診断を行う。読影方法は、三次元画像を主体にして二次元画像を補助に使う“3Dプライマリー読影法”、あるいは二次元画像を主体にして三次元画像を補助に使う“2Dプライマリー読影法”に大別される。3Dプライマリー読影法では、三次元画像にてポリープの拾い上げを行い、疑わしい陰影や腸管内残渣の存在などのために三次元画像では観察が不十分な領域を確認するため、二次元断面画像を用いてポリープ内部



a : 仰臥位

b : 腹臥位

図1 大腸CT画像の2体位同時比較

経口造影剤によりタギングされた液状残渣内に、造影剤に染まらない部分(↑)を認め、ポリープであることが疑われる。しかし、2体位画像の同時比較により明らかに別の位置に移動しているため、ポリープではなくタギングされなかった便であることがわかる。AZE VirtualPlaceの大腸解析パッケージでは、このような2体位同時比較を非常に容易に行うことができる。

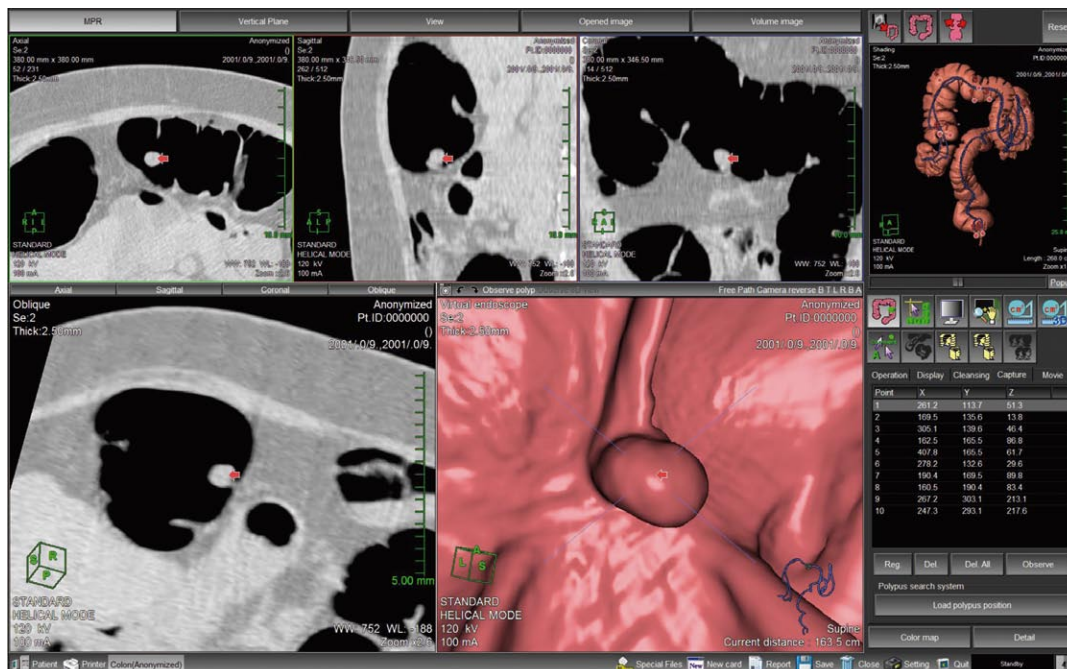


図2 CADによるポリープの検出例

検出されたポリープは、AZE VirtualPlace上に矢印で見やすく表示される。CADを使用することにより、スクリーニングにおける読影の効率を上げ、偽陰性を減らし、しかも、読影医の熟練の度合いによる精度の差を少なくして、常に一定水準の検出能を得る効果がある。

の観察を行う。一方、2Dプライマリー読影法では、MPR像でポリープを疑った陰影の形状を三次元画像上で確認する。また、MPR像で見落としやすいハウストラ（ヒダ）の上にあるポリープや平坦形病変の有無などを、三次元画像上で観察する。どちらの読影法においても、必要に応じて三次元画像と二次元画像の切り替えあるいは2体位画像の同時比較を随時に、しかも素早く行うことが重要である（図1）。AZE VirtualPlaceの大腸解析パッケージは、二次元画像と三次元画像の切り替えや2体位画像の同時比較において自由度が高く、どちらの方法でも素早く正確な読影ができる点が、従来のソフトウェアに比べて格段の進歩を遂げている。

医師単独での読影では、熟練の度合いが検査精度に大きく影響する。また、スクリーニングや人間ドックにおいては多量の画像を短時間で読影する必要があるため、熟練した読影医でも集中力の低下から精度が落ちる可能性がある。そのため、可能であればコンピュータ支援診断（computer-aided detection：CAD）による読影を併用することが望ましい。大腸ポリープのCADは、CT画像をコンピュータによって解析し、ポリープの

疑いが高い領域を自動的に検出し、ポリープの候補として提示する方法である⁵⁾。AZE VirtualPlaceの大腸解析パッケージの最新版は、CADに対応しており、MGHでは大腸ポリープ検出用のCADシステム⁶⁾をAZE VirtualPlaceに接続して運用している（図2）。スクリーニングにおける読影の効率を上げ、偽陰性を減らし、しかも、読影医の熟練の度合いによる精度の差を少なくして、常に一定水準の検出能が得られる効果が見られる。

おわりに

厚生労働省の人口動態統計によると、日本人の大腸がん死亡率の年次推移は年々上昇の一途をたどり、2006年の死亡者数は4万1000人に達している。女性では2004年から胃がんを抜いてがん死因の1位に、男性では肺がん、胃がん、肝臓がんについて4位となった。これからは、大腸がんによる死亡率の減少に向けて、日本でも大腸3D-CT検査の大腸がん検診・ドックへの応用の拡大が期待される。そうした中で、最新の前処置法や2体位比較読影方法、CADなどの最新の読影方法に対応したAZE VirtualPlaceの大腸解析パッケージは、忙しい臨床現場における効果的な読影に

非常に有用であることが期待される。

●参考文献

- 1) Levin, B., Lieberman, D.A., McFarland, B., et al. : Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous Polyps, 2008 ; A joint guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology. *CA Cancer J. Clin.*, **58**・3, 130～160, 2008.
- 2) Johnson, C.D., Chen, M.H., Toledano, A.Y., et al. : Accuracy of CT colonography for detection of large adenomas and cancers. *N. Engl. J. Med.*, **359**・12, 1207～1217, 2008.
- 3) Nagata, K., Endo, S., Kudo, S.E., et al. : CT air-contrast enema as a preoperative examination for colorectal cancer. *Dig. Surg.*, **21**・5-6, 352～358, 2004.
- 4) Nagata, K., Okawa, T., Honma, A., et al. : Full-laxative vs. Minimum-laxative fecal-tagging CT colonography using 64-detector-row CT ; Prospective blinded comparison of diagnostic performance, tagging quality, and patient acceptance. *Acad. Radiol.*, 2009 (in press).
- 5) Yoshida, H., Näppi, J. : CAD in CT colonography without and with oral contrast agents: Progress and challenges. *Comput. Med. Imaging. Graph.*, **31**・4-5, 267～284, 2007.
- 6) Näppi, J., Yoshida, H., Fully : automated three-dimensional detection of polyps in fecal-tagging CT colonography. *Acad. Radiol.*, **14**・3, 287～300, 2007.

【使用CT装置】

LightSpeed Pro 16, Discovery CT750 HD (GE社製)

Aquilion 64 (東芝社製)

【使用ワークステーション】

AZE VirtualPlace (AZE社製)