

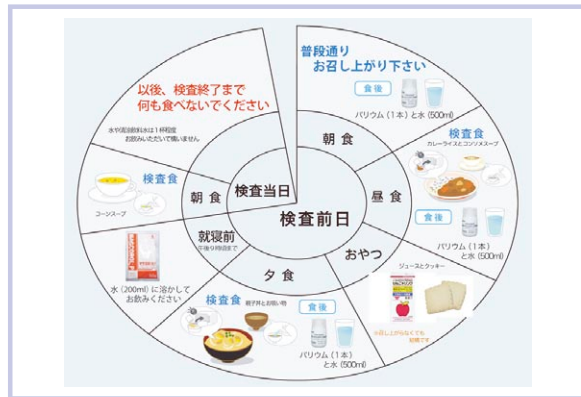


図8 国立がん研究センターにおける前処置の流れ

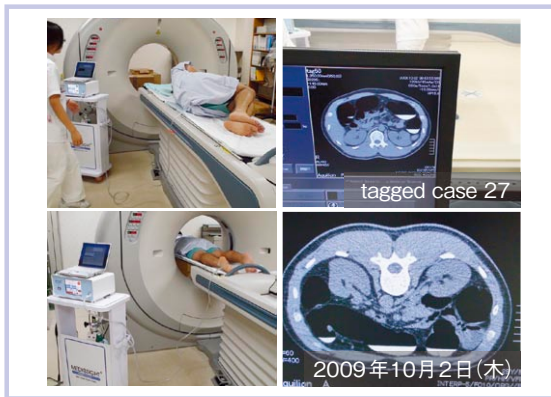


図9 国立がん研究センターが開発した炭酸ガス自動注入器による前処置

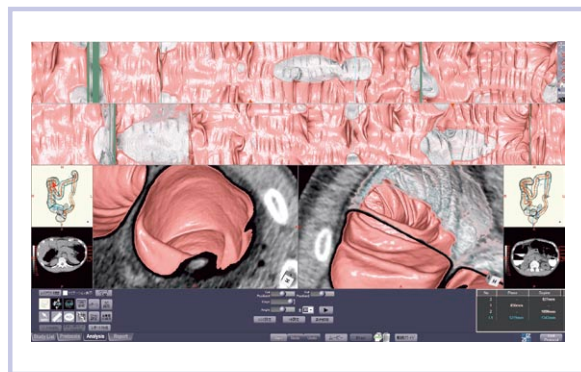


図10 ziostationの大腸展開画像 (Virtual Gross Pathology: VGP) における electronic cleansing



図11 CADによる上行結腸のⅡa+Ⅱc型病変の検出

国立がん研究センターにおけるCTC研究の現状

こうした状況の中、国立がん研究センターでは長年にわたってCTCの研究に取り組み、いまやその目的は研究から実際のスクリーニングへの応用へ変わろうとしている。ここでは、そうした流れの中で培われてきた研究成果を紹介する。

●前処置：経口造影剤による tagging

欧米では現在、経口造影剤（ガストログラフィン等）を用いて残渣・残液を高濃度領域として標識（tagging）する前処置法が一般的だが、大腸内視鏡検査に準じているため手間がかかる。そのため当センターでは、注腸X線検査の前処置に準じたバリウム、低残渣食、下剤による、より簡便な方法の開発を行った。その際、造影剤でtaggingされた部分をデジタル処理によって取り除けば、残渣・残液に隠れていたポリープを見つけることも可能であり、いかにうまくtaggingできるかが重要なポイントとなる。

そこで、CTCに最適なバリウムの開発をめざし、欧米で販売されているCTC

用バリウムをはじめ、さまざまな製品を検討した結果、CTCでは流動性が低く、粘性度の高いものが適していることが判明した。こうした研究を経て、当センターが伏見製薬所と共同開発したバリウムは現在、治験中である。また、検査食についても、すでに十分臨床レベルのものが完成している。これらを用いた当センターの前処置法を図8に示す。

●炭酸ガス自動注入器の開発

CTCを行うにあたり、最も問題となるのが大腸のガス拡張である。日本では炭酸ガス自動注入器が薬事未承認のため、当センターでは当初、医師の個人輸入として導入し、2000例以上の術前CTCを行ってきた。

ガス拡張により、被検者が痛みを訴えることが多いが、これはガスが小腸に流入するためであり、大腸拡張時にはほとんど苦痛がない。また、画像処理の際には腸の拡張部分が自動で選択されるが、小腸にガスが流入すると、ガスの拡張領域が広がるため、画像処理に時間がかかることも問題となる。そこで当センターでは、こうした問題の解決と、より優れ

た装置の開発をめざし、各症例のガス拡張に際して注入速度や内腔圧、注入量のデジタル計測などを行って腸管拡張の適正化を図り、メディックサイト社と共同で独自の炭酸ガス自動注入器を開発した（図9）。すでに欧州ではCEマークを取得して販売を行っており、国内で臨床に登場する日も近いと思われる。

●electronic cleansing 画像処理

大腸内で高濃度にtaggingされた残渣・残液を画像処理で取り除く方法を“electronic cleansing”と呼ぶ。残渣・残液で隠れていた部分が観察可能になることで（図10）、CTCの診断能の向上につながる。electronic cleansingも、すでにziostation（ザイオソフト社製）で実用化されている。

●表面型腫瘍に対するCADの精度向上

当センターでは、約4年前からメディックサイト社とCADの開発を行っており、最近では5mm程度の小さな病変でもCADで十分に検出可能となった。比較的小さなⅡa+Ⅱc型病変などもCADで検出できるようになっており（図11）、sm2癌など、ある程度の隆起があれば見

表1 国立がん研究センターにおけるCAD検出能

	type	number	detection
protruded type (42 lesions)	Ip+IIc	2/2	(100%)
	Isp	12/12	(100%)
	Is	7/7	(100%)
	Is+IIa	13/13	(100%)
	Is+IIc	8/8	(100%)
flat/depressed type (50 lesions)	IIa	7/9	(77.8%)
	IIa+IIc	31/40	(77.5%)
	IIc	0/1	(0%)
total		80/92	(86.9%)

2005～2007, NCCH

症例 ～英世会クリニック万願寺総合健診センター～

2008年6月～2009年8月
FOBT陽性、腹部症状あり、スクリーニング
紹介元へのアンケート調査で結果が追跡し得た被検者207名
男女比＝95：112 平均年齢：67.3歳（8～92）

大腸病変

79例（38.2%）で腫瘍性病変を疑わせる所見あり
●5mm以上 45例（21.7%）
進行大腸がん 6例（2.9%）
早期大腸がん、腺腫（LST含む）39例（18.8%）
●5mm未満 34例（16.4%）

図13 英世会クリニックにおけるCTC検査結果

逃さなくなっている。

CADの検出能を調べた当センターのデータを表1に示す。表面型腫瘍については課題も残されているが、隆起型病変は100%検出可能である。また現在では、壁の不整に肥厚した領域を抽出する新しい解析アルゴリズムも実用化されており、従来のCADでは検出できなかった病変も検出可能になりつつある。CADをより有効に活用するため、モニタ2画面構成で仰臥位と腹臥位の同時観察を行う、“Band View”という新しい表示方法も開発され（図12）、病変を見落とさないための診断環境がすでに整えられている。

わが国における今後の展望

現在、当センターが中心となり、CTCの診療報酬収載をめざしたマルチセンタースタディを計画している。すでにCTC検診を導入している各施設と、前処置や診断法に関する情報交換を行うことで、わが国におけるCTCの有効性を検証していきたいと考えている。

また、当センターでは、2010年11月

にCTCによる大腸がん検診を開始した。CTCには、①検査処理能力が高い、②検査の質が術者の技量に左右されない、③診断画像に客観性・再現性があり、標準化できる可能性が高い、④デジタル画像を生かした画像表示、CAD、前処置が可能、といったさまざまなメリットがあり、CTCをスクリーニングに導入する意義はきわめて大きいと思われる。

図13、表2に、英世会クリニックが2008～2009年に行ったCTCの結果を示す。5mm以上の病変陽性率は、便潜血（FOBT）が30.8%、血便で44.4%であり、きわめて大腸がんに対して高リスクであることがわかる。さらに、CTCでは大腸壁外病変も多数見つかり、腹部の他臓器スクリーニングも可能だと考えている。

大腸がんスクリーニングは現在、便潜血反応検査にて行われているが、陽性であるにもかかわらず、大腸内視鏡検査に対する嫌悪感などから検査を受けない人が非常に多いのが実情である。しかし、CTCによって大腸検査がより身近なものとなれば、大腸がん精検未受診の間



図12 Band ViewによるCTC-CAD診断

表2 英世会クリニックにおけるCTC検査結果の原因別内訳

原因別	n	病変あり	病変なし	5mm以上の病変	病変陽性率	5mm以上の病変陽性率
FOBT	91	45	46	28	49.5	30.8
便通異常（下痢、便秘）	44	12	32	4	27.3	9.1
スクリーニング	35	10	25	6	28.6	17.1
腹痛	17	4	13	2	23.5	11.8
血便	9	5	4	4	55.6	44.4
その他（腹痛感、貧血等）*	11	3	8	1	27.3	9.1
	207	79	128	45	38.2	21.7

*1例、内視鏡にて右半結腸挿入困難、CTCにて盲腸、上行結腸に1sp3個あり。

飯沼 元

1986年岐阜大学医学部卒業、同附属病院放射線科入局。秋田赤十字病院、国立がんセンター（現・国立がん研究センター）がん予防検診・研究センター検診部総合検査室長などを経て、2007年より現職。