

か。いつでもいい。

田中 1例、胃切術後の小腸でしたが、「上部下部消化管を検査しても全く出血源がないのにかなり貧血が進行し循環動態が悪化している患者さんがいるからみてくれ」という依頼があり、救急車で搬送してもらってダブルバルーン小腸内視鏡を経口的に挿入したら、小腸の Dieulafoy 潰瘍(血管露出型潰瘍)から動脈性出血しており (Figure 5a), クリップングで止血できた症例の経験があります (Figure 5b, c)。

松井 上部。

田中 ええ、上部です。

松井 空腸ですね。

田中 このような経験はあるのですが、小腸の場合多くは慢性出血なので、そんなに緊急性のあることはないような気がします…。

松井 ということは、ゴールデンアワーとかそういうものはない。

田中 顕性出血ではない限りないと思います。上部下部消化管を検査して異常がない場合、ヘモグロビン値がどんどん下がっていくようなことがなければ…。

松井 特に、ここでみなければ意味がないというようなゴールデンアワーみたいな考え方はないと理解してよろしいでしょうか。大宮先生はいかがですか。いつでもいいよと。

大宮 先ほど中村先生がいわれたように、出血からなるべく早く検査をするのが診断率の向上につながるというデータは出ていますので、やはりなるべく早く、カプセルなりダブルバルーン内視鏡をやったほうがよいと思います。しかし、鉄欠乏性貧血と便潜血が慢性にきているような人の場合は、急いでやる必要はない。

松井 顕性出血の場合は、ダブルバルーン内視鏡から。上からか下からかわかりませんが…。

大宮 活動性出血。

松井 その場合は、血が出ている場合はダブルバルーンを躊躇なく。

田中 基本的には、まず経口的アプローチからです。いけるところまで内視鏡を挿入することで

血液があるところまでは出血源がないということが証明できます。経肛門的アプローチを先に施行すると、どうしても血液の存在が診断の邪魔になりますし、それ以前に大腸の前処置を行う必要性があり患者にとっても侵襲が大きいからです。

松井 そうですね、それでよろしいですか。先生はどうでしょう。

中村 田中先生のおっしゃった症例と全く逆かもしれませんが、心臓が悪くて循環器内科でみられている患者さんで、鉄剤を投与されていてヘモグロビン値が8とか9のレベル。ご本人は何も症状がなくて、ゴルフの練習もされているんですが、小腸からの出血が疑わしいということで紹介されてカプセルをやりました。本人はケロツとしているのに、空腸の上部からピュッピュッと血が噴いていました。カプセル内視鏡で小腸出血を何例かみますと、出血の程度によって黒色便になる範囲がかなり違うようです。その方は、空腸から明らかに出血していて、大腸では黒色便だったのですが、小腸に関しては回腸の末端がちょっと黒くなっている程度でした。その程度の出血量なら、鉄剤を飲んでいればそのまま貧血が進行しないので、症状も出ないのかもしれませんが。もちろん放って置くわけにはいかないので、ダブルバルーンを慌てて予約して、クリッピングで止血しました。山地先生の質問に対してですが、鉄剤を中止してヘモグロビンが元に戻ったタイミングで検査しても基本的にはほとんど何もわかりません。カプセル内視鏡で angioectasia がみつかったとしても、それが出血源かどうか特定できないので、検査をしても治療に結びつく確率が低くなります。下血は止まったけれども、鉄剤を飲み続けないと日常生活に困るレベルの方であれば、積極的にカプセル内視鏡の依頼をしていただきたいと思います。

小腸内視鏡は苦しいのか？

検査は難しいのか？

松井 それで、治療法を選択する場合に、患者さんへの負担とかですね。循環動態のこともありますし、副作用のこともありますし、痛みだとかそういうものも検査にとまなうかもしれないので

Table 9. 年齢・基礎疾患の有無からみた小腸出血性病変

基礎疾患	年齢	
	50歳未満	50歳以上
なし	n = 30 1. メッケル憩室 (47%) 2. 炎症性腸疾患 (30%) 3. 腫瘍 (13%) 4. 血管性病変 (7%) 5. 薬剤性腸炎 (3%)	n = 52 1. 炎症性疾患・感染症 (35%) 2. 血管性病変 (25%) 3. 腫瘍 (19%) 4. 薬剤性腸炎 (10%) 5. 憩室 (10%) 6. 放射線性腫瘍 (2%)
	n = 10 1. 血管性病変 (70%) 2. 腫瘍 (20%) 3. 膠原病関連腸炎 (10%)	n = 98 1. 血管性病変 (45%) 2. 腫瘍 (21%) 3. 炎症性疾患・感染症 (20%) 4. 薬剤性腸炎 (8%) 5. 放射線性腸炎 (4%) 6. 憩室 (1%)

名古屋大学消化器内科

すけれども、どういう説明をして、「どうだからこうなさい」とか、そういうわかりやすいアルゴリズムはありますか。患者さんへの説明、あるいは患者さんを紹介してくれるドクターへの説明。「まず楽なほうからやりましょう」とか、そのへんはどうですか。あるいは、小腸内視鏡で、「これは困った」というような副作用というのですか、そういうのはどんなところにありますか。どちらの検査でもいいのですけれども。

大宮 まず、「カプセルとダブルバルーンのどちらを先にやるか」というご質問に対しては、うちは原則、活動性出血がなければカプセル内視鏡で全小腸をスクリーニングしたあとにダブルバルーン内視鏡をするというスタンスです。あと、先ほど山地先生からちょっといただきましたが、年齢と基礎疾患の有無で4群に分けますと、どういう出血性病変が多いかははっきりしてきます。具体的には50歳未満で基礎疾患がない患者にいちばん多いのはメッケル憩室、その次に炎症性腸疾患です。50歳未満で基礎疾患がある患者にいちばん多いのは血管性病変でした。50歳以上で基礎疾患がない患者では、原因不明なものを含めた結核、単純性潰瘍などの炎症性腸疾患、2番目が血管性の病変、3番目が腫瘍。50歳以上

で基礎疾患がある患者では血管性病変が最多でした (Table 9)。つまり検査前の問診だけでもある程度病気を推測することできるので、それに対して検査を組み立てていくことをお勧めします。

松井 田中先生、検査の苦しさというのですか。あるいは合併症とか、そういう立場から、検査の組み立てはどうなりますか？ いまの大宮先生の話はよくわかったのですけれども。

田中 楽なのはカプセル内視鏡検査ですよ。それから、いちばん辛いのは経口的アプローチのダブルバルーン小腸内視鏡検査だと思います。うちでは、経肛門的なダブルバルーン小腸内視鏡検査とカプセル内視鏡検査は外来で施行していますが、経口的アプローチのダブルバルーン小腸内視鏡検査の場合はセデレーションをかけるので、1泊入院してもらうことにしています。

松井 膵炎の合併は。

田中 経口的アプローチの場合、うちでは2~3例膵炎をおこした症例がありますが、検査後に血清アミラーゼを測定すると、膵炎をおこさないまでも血清アミラーゼが上昇する患者さんもいくらかおられます。オーバーチューブが乳頭を圧排する、スコープや拡張した腸管が膵自体を直接圧排するなど、いろいろな可能性が原因として考え

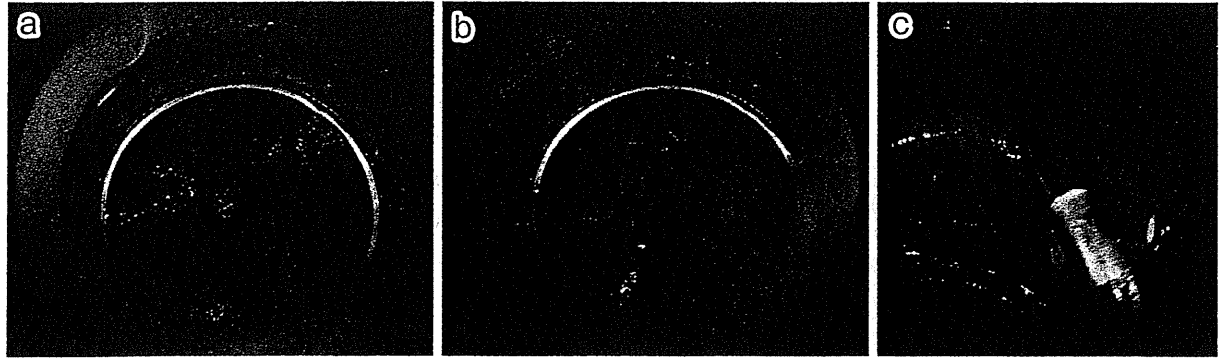


Figure 5. a: 活動性出血している Dieulafoy 潰瘍 (DBE). b: Dieulafoy 潰瘍, クリップ止血術直後 (DBE). c: Dieulafoy 潰瘍, クリップ止血術後の止血状態 (DBE) (広島大学光学医療診療部提供).

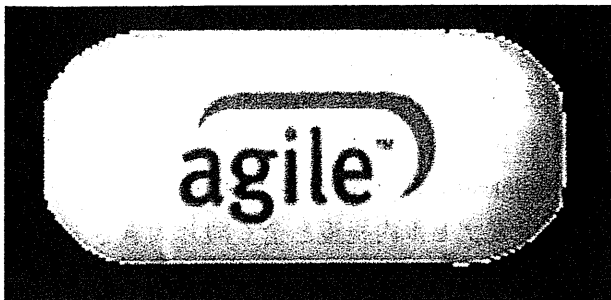


Figure 6. Agile パテンシーカプセル (獨協医科大学医療情報センター部提供).

られますが、確定的な原因わかりません。しかし、膵炎がおこる可能性があるということは重要なので必ず患者に説明して検査を施行するようにしています。検査の苦痛に関しては、麻酔を使用するので患者さんは苦痛感をほとんど覚えていないですね。

大宮 あと誤嚥性肺炎もあります。うちの偶発症でいちばん多いのは誤嚥性肺炎で、ダブルバルーン内視鏡の経口的アプローチ 459 件中 8 件 (1.7%) ありました。ですから、抗コリン剤の注射や唾液の吸引をしっかり頻回に行い、検査中も呼吸循環モニターで管理することが大切です。

松井 カプセルの滞留 (retention) も数パーセントでおこるということですが、これは初期のころ、2000 年から 2005 年までのあいだはずいぶん高かったのですが、最近はずっと低下したと理解していますが、そのへんはいかがでしょう。

中村 日本での最初の治験がクローン病を対象にしたため、滞留の率が高かったという経緯があ

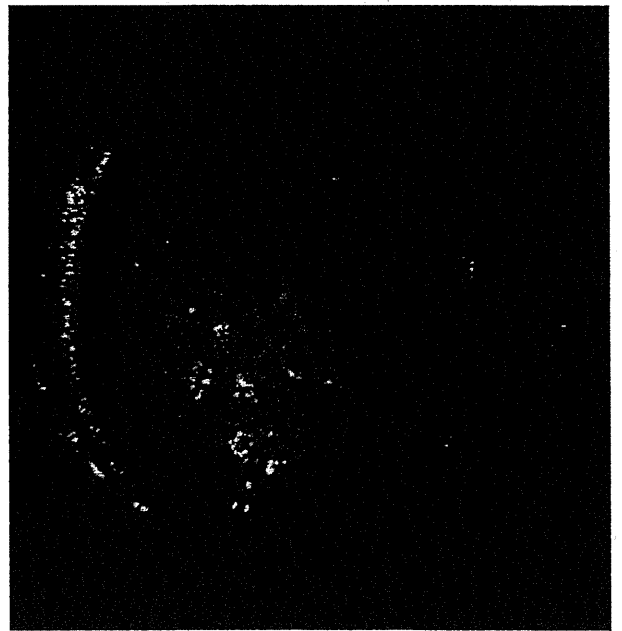


Figure 7. Peutz-Jeghers ポリープ (DBE) (広島大学光学医療診療部提供).

ります。当初、「カプセル内視鏡と比較できる対象が望ましい」ということでプッシュ式小腸内視鏡との比較試験を勧められたのですが、プッシュ式の小腸内視鏡はファイバースコープが獨協医大に 1 本あるだけで、ほとんど検査していませんでした。また既に英文論文でいくつも報告が出ていましたので、小腸の二重造影と比較しようということになりました。ところが、対象を原因不明の消化管出血にすると、出血は小腸二重造影ではわかりませんので、結局「クローン病などの小腸粘膜病変を有する患者」65 症例を対象にして治験を行いました。その結果、診断済みのクローン病

患者 56 例中 5 例 (8.9%) で滞留が発生し、2 例は腹腔鏡による狭窄部位切除術とカプセル回収が、1 例は小開腹外科手術が行われました (ギブン画像診断システム添付文書より引用)。その治療結果などから、確定診断がついたクローン病は、保険では適用外となりました。海外では、狭窄をともなわない確定診断のついたクローン病にもカプセル内視鏡をやるという意見もありますが、やはり 6% 程度の滞留の可能性があるとされています。しかし、クローン病疑診例つまりクローン病の疑い症例は滞留の確率が低いので、適応に含めることになったようです。それが、先ほど紹介した ASGE の適応というわけです。多施設共同研究をやっていたときは、施設によってはクローン病の患者さんがたくさんいらっしゃいましたので、そういう方に検査を行って滞留につながったこともあると思います。多施設共同研究が終わって保険適用になってからは、ほとんど滞留というのは聞かなくなりました。つまり、最近はどういう場合に滞留をおこしやすいのかがわかってきたからという理由があるのかもしれないね。

大宮 OGIB に限っては、なくなりましたね。

中村 ないですよ。

田中 うちでは、消化管を体外式超音波で評価することを以前から行っていますが、カプセル内視鏡検査を行う患者は、ルーチンで先に体外式腹部消化管超音波検査をします。それによって、腸壁に炎症や大きな潰瘍があれば確実に画像で捉えられますし、狭窄やそれにともなう口側拡張も確実にわかりますので、滞留をおこしやすい患者はきちんと除外できます。

松井 クローン病はいま、厳密には保険適用ではないのですけれども、本当のことをいうと、小腸に病変のある方は大変クローン病の患者さんが多いので、合併症がなければカプセルで楽に検査をしてあげると、患者さんは複雑な検査をせずすむのでよいのではないかなと希望はしているのですが、現実にはそれを説得できるだけの安全性が担保されていませんね。

中村 現時点ではそうですね。

松井 フォローアップ何かは確実に、お互いにずいぶん楽になりますしね。外国ではびまん性疾患として、セリアック病とかが大変多くて、10% くらいいるんじゃないかという数字もあるくらいで、治療経過もカプセルでみると非常に的確だと。そういうことがあってすごく使われている対象疾患ですけれども、残念ながら日本はこれからの課題で、何らかの方法で、合併症がないだろうと推測される方には許可されるべきという希望は持っています。

中村 カプセル内視鏡の合併症である滞留がおきるか否かを事前に予知する目的で、パテンシーカプセル (patency capsule) が既に製品化されていて、その改良版である Agile パテンシーカプセル (Figure 6) がアメリカの FDA (food and drug administration) に認可されています。これは、小腸用カプセル内視鏡と全く同じ大きさで両方向に穴が開いているのですが、体内に長くとどまると溶けてくる、いわばダミーのカプセルです。近い将来、日本にも導入しようという話もあるようです。これが認可されると、松井先生がおっしゃるように、小腸に病変のあるクローン病の患者さんには福音になるかもしれませんね。

松井 そうですね。これは、通常検査でもかなりのことはわかりますけれども、やはり微細な病変の、特に小腸は意外と病変が残っていることが多くて、その残っていることがいいか悪いかすらわからない状況ですよ。

中村 若いうちから毎年二重造影すると、被曝の問題もありますね。

松井 ありますし、苦しいのでなかなか。まあ、それが将来の希望であります。話を換えます。

小腸内視鏡による診断と治療の実際

松井 これからは治療の話をお聞かせ願いたいのですけれども。治療となりますと、これはダブルバルーンが圧倒的に優位かなという気がするのですが。田中先生、ダブルバルーンを行った患者さんの中で、内視鏡治療の割合とといいますか。内視鏡治療が望ましいとか。内視鏡治療だけでなくもいいのでしょうか。積極的治療へ持ち込めるような患者さんというのはどのくらいいま

Table 10. 小腸出血の内視鏡治療 (55例)

治療	対象疾患	例数
焼灼		39
	Angiodysplasia ¹⁾	33
	Dieulafoy 病変	2
	Rendu-Osler-Weber 病	1
	放射線性小腸炎	1
	小腸静脈瘤	1
	転移性小腸腫瘍	1
クリッピング		14
	Dieulafoy 病変	7
	血管腫	2
	動静脈奇形	1
	Rendu-Osler-Weber 病	1
	小腸静脈瘤	1
	多発性空腸憩室	1
	深部十二指腸潰瘍	1
その他の治療		2

1) angioectasia と同義語

名古屋大学消化器内科

すか。

田中 今資料がないので頻度はわかりませんが、腫瘍の切除、出血性病変の止血、それから狭窄の拡張。これらが、ダブルバルーン小腸内視鏡の3大治療イベントじゃないでしょうか。すべて非常に有効だと思います。

松井 OGIBの何%くらいに対し内視鏡治療が可能だったかとか、そのへんは、大雑把でいいのですけれども、治療できたかというのは。

大宮 2008年8月までに、OGIBが299例ありまして、その中で小腸病変が184例、約62%みわかりました。その184例中内視鏡的治療を行ったのは55例(30%)でした(Table 10)。

松井 3分の1くらいが治療できる。

大宮 APCや凝固子による焼灼やクリッピングで内視鏡的に止血しました。重複がありますが、外科治療までいったのが30%、保存的治療だけが41%です。

松井 3分の1ずつくらいという理解でよろしいですね。

大宮 そうですね、うちはだいたいそれくらいの割合ですね。

松井 田中先生のところは、ポリペクトミーと

か、腫瘍に対する内視鏡治療は結構ありますか。

田中 うちで行ったダブルバルーン小腸内視鏡検査の中で、腫瘍性病変が67例、約2割あります。もちろん、Follicular Lymphomaなど内視鏡治療の適応にならない病変もありますが、Peutz-Jeghersポリープ、腺腫、種々の粘膜下腫瘍などが結構あります。

松井 先生は大腸もご専門で、ESDとかEMRとかを大腸でやられますけれども、小腸もほぼ同じ、大腸でやれるものは小腸でもできると思いますか？やはり小腸は少し難しいとか、そのへんはいかがでしょうか。

田中 小腸は壁が薄く管腔が狭いですから、大きな全体像がみえない病変にアプローチするのは危険かと思えます。若い先生に治療をしてもらっていますが、小さなポリープでも、生食を局注して筋層と病変の距離を十分とってからスネアリングするなど、結構用心しながらやっています。

松井 Peutz-Jeghersポリープ、ほとんど有形成で、大きなものもあると思うのですけれども。

田中 付着部が太くなければ大きな病変でも比較的簡単に切除可能です。

松井 かなり取れる。

田中 2cmくらいまでなら切除可能だと思います(Figure 7)。

松井 どうですか。

大宮 Peutz-Jeghersポリープはダブルバルーン小腸内視鏡下摘除術のとてもよい適応だと思います。ただ、ダブルバルーン内視鏡出現前に開腹手術を既にされている患者さんが多いため、腹腔内の癒着が強くて操作性が非常に悪い。スコープがループを描いた状態での処置具の出し入れもけっこう大変ですし、労力と時間を要することが多いですね。

松井 未手術例だったら、どんどんやればいい。

大宮 はい、それでも数が多い場合はやはり大変ですね。

田中 内視鏡の操作性が良好か否かが重要なポイントです。小腸も大腸と一緒に、内視鏡の操作性が不良だと治療の難易度は高くなります。

中村 処置用の内視鏡 T5 と観察用の細径内視鏡 P5 で、操作性も違ってきますね。

松井 P5 のほうがずいぶんいいでしょうね。

中村 治療もだいぶ、操作性の差で制限を受けますよね。私はあまり数を経験していないからたいしたことはいえませんが、P5 では結構奥まで挿入できるのに、同じ患者さんに T5 で治療をしたときには病変のある場所まで到達するのさへ辛いということがありました。しかし、P5 なら鉗子口径が 2mm なのでクリッピングなどの処置ができないため、問題になることがありますね。それから、テクニカルな問題もあって、田中先生がおっしゃったように小腸の壁は薄いですから、大腸とか食道あるいは胃みたいに簡単に内視鏡的切除ができるというものでもないのだから、治療の場合には経験を積んでテクニックのある先生にご紹介するほうがいいのかという気がします。

田中 そうですね。腫瘍の切除術や焼灼療法などの際、安易に過通電すると容易に穿孔を生じますからね。

中村 局注だけで穿孔したという話も、チラッと聞いたことがあります。通常は、獨協医大でほとんど治療はしていますが、これは危なそうだとする人やリスクの高い合併症とかのある人は、自治医大の山本（博徳）先生に治療だけをお願いすることもあります。

松井 慎重にやっておられるという、山地先生はどうですか。小腸内視鏡による治療というのはオーダーされたことがありますか。

山地 オーダーしたことはないのですけれども、お願いする側として考えますと、治療していただいて、患者さんが帰ってきたその後のフォローアップはどうしたらいいのでしょうか？ という素朴な疑問があります。たとえば、大腸でポリープを取ったら、「じゃあ、次は〇カ月後ね」とか、「1年後ね」というふうにいえると思うのですけれども、小腸ではどういうふうにいったらいいのか。フォローが必要な方の場合は先生方でフォローしてくださるという場合もあると思うのですけれども、戻ってきた患者さん、たとえば angiodyspasia ですと、またできてくると思うので

すが次はいつ頃お願いすればよろしいのでしょうか。症状がなければ様子を見ていてもいいのか。拡張術後であれば、また狭窄の症状が出たらお願いすればいいのだらうなと思いますけれども、そういった兼ね合いというのはどうなのでしょう。

松井 異時性多発になるのでしょうか、どうなんでしょうか。そういったご経験がもしあれば。

大宮 そうですね。angiodyspasia は、焼灼しても、基礎疾患があればまた新たにできてくることが多くて、そこから出血するというときはときにあります。うちは、繰り返す出血の既往がある患者さんには治療1年後に症状がなくてもカプセル内視鏡でフォローアップし、angiodyspasia があれば未出血でもダブルバルーン内視鏡で焼灼するようにしています。あと、Peutz-Jeghers 症候群のポリペクトミーも、数が多い症例はポリープ増殖速度が速いものですから、半年ないし1年ごとに検査をして大きくなっていけばポリープを摘除するようにしています。

田中 Peutz-Jeghers ポリープに関してはおっしゃるとおりですが、腫瘍性病変に関してはまだ十分なエビデンスがないのでどういうサーベイランスがいいのかわからないですね。angiodyspasia の治療後に関しては、症状がなければ特に再検査の必要性はないと思います。

松井 まあ、便潜血何かでもある程度わかるものですね。

田中 また、小腸結核や原因不明のびらん性病変、慢性疾患にともなうびらん・潰瘍性病変は年1回くらいのペースで検査を再検しています。

松井 クロウン病で拡張術を施行することはよくありますが、6割くらいはその後再拡張が必要になりますから、まあ、これ1回で終わりということはなかなか難しい疾患で、何回かしたあとに、やはり手術が必要になるということもないわけではありません。だいたい7割くらいの方が1年以上はうまくいくというのが、いまのところ自施設の成績ではないかと思っています。

田中 クロウン病で拡張術を施行されたあと、サーベイランスはというふうになっています

か。

松井 うちではX線造影何かで追跡することが多いと思います。

田中 それで、また狭くなってきたら拡張するのでしょうか。

松井 はい。それか、少し腹痛があるとかいうときには予防的にやるとか、そういうパターンで。ダブルバルーン内視鏡では追跡することは到底できないということですが、ま、先生のところはエコーが大変得意ですから、エコーでももちろんいいのしょうけれど、僕らのところはそこまでできません。

中村 小腸出血だけに限れば、単発の病変で治療がうまくいったら、また貧血が出るか出ないかが1つポイントじゃないでしょうか。松井先生がおっしゃられたように、便潜血でもいいと思います。多発病変は、やはりカプセルが楽ですから、大宮先生のお話のように、カプセルでサーベイランスしてあげたほうがいいんじゃないかと思えます。現時点では、それが現実的ではないでしょうか。

小腸内視鏡のこれから

松井 そろそろまとめに入のですが、最後の7番目の「(小腸内視鏡の)これから」というところなのですが、2003年あたり、この5年間に小腸内視鏡が導入されて、ずいぶん革新的で、診断にも治療にも自信ができたのですけれども、これから、機器の改良とか手技の改善、そういったものがもう完成したのか、望めるのか。そのへんを中村先生、データをたくさんお持ちで、海外の状況にも詳しいので教えていただければと。

中村 カプセル内視鏡だけに関していいますと、2001年に欧米で認可されて、2008年8月時点で、世界で75万件以上も検査されています。日本は2007年10月1日に保険認可になりましたが、2008年の7月時点で、100施設以上で5000~6000件という勢いで広がっています。カプセル内視鏡には滞留という問題がありますが、それに対しては先ほどお話しした Agile パテンシーカプセルで狭窄部位を事前に予知することが可能で

す。それがもし日本でも認可されたら、クローン病にも適応が広がるかもしれません。十二指腸などを早く通過するために画像が写らないという問題に関しては、PillCam SB2という視野角が広くなり自動調光機能がついていて、かつ明るくなった改良型の小腸用カプセル内視鏡が、早ければ来年くらいには日本でも認可されるのではないかと思います。カプセルに関連した技術の発展として、読影用のソフト RAPID (reporting and processing of images and data) のバージョンアップがあります。日本ではバージョン4に相当するものを使っていますが、海外ではバージョン5が使われていて、近いうちに日本でも使用可能になると思います。RAPIDにはさまざまなコンピューター診断支援システム (computer-aided diagnosis; CAD) が入っていますが、RAPID5ではそれらの機能が格段に向上しているため、読影自体もかなり便利になると思われますし、新しいアトラスも入っているので、比較的診断もしやすくなるのではないかと考えています。山本 (博徳) 先生とお話ししているのですが、若い先生方の勉強になるように、日本の症例でカプセルとダブルバルーン内視鏡の画像と病理のマクロやミクロの所見を合わせたアトラスを企画したいとも思っています。

松井 そうですね。ああいうものがあるかないのでは、ぜんぜん違いますしね。

中村 海外のアトラスでは、やはりちょっと。

松井 違いますしね。何か、画像に対する感覚が。

中村 カプセルに関しては、特にそういう感じがします。

田中 さらに先の話ですが、分子イメージングや機能診断などの方面はどうなのでしょう。

中村 それは、すごい質問ですね。いま、海外ではどんどん進んでいるようです。欧米、ヨーロッパを中心に NEMO (Nano-based capsule endoscopy with Molecular Imaging and Optical Biopsy) プロジェクトが始まっています (<http://www.nemo-strep.org/>)。分子イメージングや NBI とか FICE などの機能などをカプセルに組み込ん

で、特に消化管癌のより早期の診断を可能にしようという試みのようです。

松井 どのくらい拡大が上がるのですか。拡大機能とかにも関わっていると思うのですが。

中村 多分画像はそのまま、撮影した画像をコンピューター上で操作して、というふうになるのではないかと思います。詳細はわかりませんが、日本だけが取り残されてしまった感じがしています。また欧米からいろいろと新しいフィードバックがくるのではないかと思います。

松井 逆に、カプセルは残念ながらバイオプシーができないという。ダブルバルーンは、治療もさることながら生検ができますよね。これを生かした発展が望めるのではないかと、それを含めて、最後に大宮先生、ダブルバルーン内視鏡にこれから求められるもの、あるいは付加される機能、挿入性の向上、そういうところは、いかがでしょうか。

大宮 これは自治医科大学の日本博徳先生にお聞きしたほうがよいと思います。私の知る限りでは、P5とT5では、やはりお祈りがあったようにP5のほうが操作性、挿入性に優れているということで、処置長は100cmほど長い2.8mmの鉗子口径を持ったP5ができてきたのがたいと思いますし、試作機はできています。また、ウォータージェット機能や高画質なモニタCCDは今後搭載されるとのこと。さらには、T5で鉗子口径3.6~3.7mm径のステントが通るくらいまで太いようなダブルバルーン小腸内視鏡がありますと治療範囲が広がります。

中村 特殊処置用の機種ですね。

大宮 そうですね。将来、内視鏡鉗子孔通過型のWallFlex大腸用ステントが発売されると聞いていますので、小腸への応用も期待できます。

松井 それはメタリックですか。

大宮 SEMS (Self-expandable metallic stent) です。

中村 あと、ダブルバルーンにFICEを載せるという話もありますね。

大宮 そうですね。いまでもできるのですが、

より完成したバージョンになると聞いております。ほかにダブルバルーン内視鏡以外の小腸内視鏡としてシングルバルーン内視鏡は既に本邦で発売されておりますし、欧米ですとスパイラルの小腸内視鏡というのも発表されております。スパイラルの小腸内視鏡がどれくらい有効なのか使ったことがないものですからわかりませんが、アメリカ消化器病学会週間のビデオをみると、らせん状に回すことで結構挿入されているようです。シングルバルーン内視鏡は私も数例経験がありますが、スライディングチューブが軽くて操作性がよいという評価をしています。昭和大学横浜市北部病院の大塚(和朗)先生は一人法でされておりますので、そういうメリットがあると思います。挿入性はやはりダブルバルーン小腸内視鏡にはかなわないと思いますが浅いところでしたら、シングルバルーン内視鏡も、簡便に1人でできるという点で有効かと思います。

中村 ダブルバルーンは、現状ではまだ人手がかかるところがちょっと辛いですね。

松井 山地先生、最後にきょうの感想はどうですか。

山地 本当にきょうは、内視鏡の達人の先生方にお会いできすごく僕は感激しました。本棚をみたら、先生方がお書きになった本ばかりで、そういう先生方にいろいろと最新の話も聞かせていただきまして、非常に意欲が高まりました。小腸内視鏡に関していえば、まだちょうど始まったところに幸運にも居合わせました。先生方に続くよう、頑張りたいと思いました。

松井 これまでも適用に関してのいろいろな選択肢がありますが、また発展が継続していくのかと思っています。よりよい診断と治療というのを目指して、これからもぜひお願いしたいと思います。

大宮 ちょっといいですか。

松井 はい、どうぞ。

大宮 カプセル内視鏡の今後のことなのですが、私は現在の小腸用カプセル内視鏡の1秒間に2枚のコマ数というのが、読影が非常に辛い原因だと思うのです。ですから、バッテリーの

容量を大きくしてコマ数をもっと多くして、流れるような画面になると読影も楽になると思うのですが。

松井 もっと増やしたほうが楽になる。

大宮 楽になりますし、見落としも少なくなると思います。コマ送りであっちへいたりこっちへいたり画像が出てくるものですから、非常に疲れるんですね。

松井 ああ、それが疲れる原因ですか。

大宮 はい。中村先生そのような見通しはありますか。

中村 2つの方向性があるって、1つは先生がおっしゃったようにバッテリーを増やして撮影枚数を多くした機種です。具体的には大腸用という位置づけですが PillCam COLON というカプセル内視鏡が開発されています。PillCam COLON というのは、小腸用カプセル内視鏡よりちょっと長くて、バッテリーが3個入っていますから、電池寿命が10時間くらいあります。2方向で2枚ずつ写真を撮りますから、1秒に4枚ずつ写真が撮れることになります。それを、大腸だけじゃなくて小腸にも使おうという話が現に出てきています。そうすると、かなり見落としが少なくなりそうで

すね。2方向ですから一方が通過しても、もう一方で写る。ファーター乳頭何かもかなり写るようですし、バレット食道もそれでかなり診断がつくという欧米の報告があります。もう1つの考え方は、単純に撮影枚数を増やすのではなくて、コンピューターのアルゴリズムで、同じ画像はカットして、ポイントになる画像だけを多く撮影する方法です。具体的には、大事な病変があるとコンピューターが判断したら、その場所だけ1秒間にたとえば10枚とか14枚とか撮影するのだそうです。現在の食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 では、両方向それぞれで1秒に9枚ずつ合計18枚撮れますから、技術的には実現可能なようです。消化管全体でそのような枚数を撮影するのは、いまのバッテリーを使うと無理ですが、ポイントになるところだけ撮影枚数を多くして、あとはコンピューター処理しようという技術開発が進んでいるそうです。

松井 大変いろいろ、たくさん教えていただきありがとうございます。現状と展望が1度にわかりました。長時間どうもありがとうございました。

特集 GERD の臨床—最近の進歩

カプセル内視鏡による GERD の診断

中村 哲也* 生沼 健司** 山岸 秀嗣**
平石 秀幸** 寺野 彰*³

Key words: 食道用カプセル内視鏡, GERD, PillCam™ ESO, PillCam™ ESO2

要旨

2004年に食道用カプセル内視鏡 PillCam™ ESO が登場し、前後2方向で最大1秒14枚の写真撮影ができるため、GERDをはじめとする食道疾患の診断用に期待されている。PillCam ESOによる10症例の検討では、通常内視鏡の進行方向と反対側が観察でき、また生理的に近い状態での消化管内の観察が可能で、食道の検診に大きな期待がもてること示唆された。最近、第二世代の食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 が実用化され、画質が向上して撮影枚数が増え、RAPID®リアルタイムによって検査中の画像が観察可能になった。今後の機器や検査法の改良によって、近い将来には食道用カプセル内視鏡が食道疾患の診断を目的とした検査法になるものと思われる。

Given Imaging Ltd.)が開発され⁵⁾、最近では第二世代のカプセル内視鏡も登場してきている。

本稿では、まず食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO を紹介し、その検査法と胃食道逆流症 (GERD) の診断の実際について述べ、第二世代の食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 についても触れる。

I. 食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO について

- PillCam ESO は、前後2方向で最大1秒14枚の写真撮影ができる。

食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO は、小腸用カプセル内視鏡 PillCam SB と同じ長さ 26 mm、幅 11 mm であるが、前後2方向で写真が撮影できる(図1)。そのシステムは、カプセル内視鏡本体(図2a)と、3個のセンサアレイ(図2b)および外部記憶装置であるデータレコーダ DR2(図2c)、そして撮影された画像を処理して解析する RAPID® (Reporting and Processing of Images and Data) ワークステーションの三つのサブシステムから構成される³⁾。前後2方向で最大1秒14枚の写真を撮影することがで

はじめに

世界で最初に実用化されたカプセル内視鏡は、Given Imaging Ltd.(イスラエル)が開発した小腸用カプセル内視鏡 (PillCam™ SB, 旧名 M2A™) である^{1),2)}。その後、2004年に食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO³⁾が、2006年に大腸用カプセル内視鏡 PillCam COLON⁴⁾(いずれも

*獨協医科大学医療情報センター **同 消化器内科

³⁾獨協学園理事長・獨協医科大学学長

(〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町北小林880)

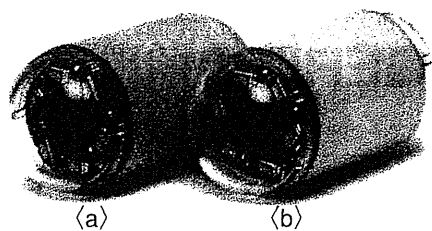


図1 カプセル内視鏡の外観

- a : 小腸用カプセル内視鏡 PillCam SB
 b : 食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO
 (いずれも Given Imaging Ltd.)

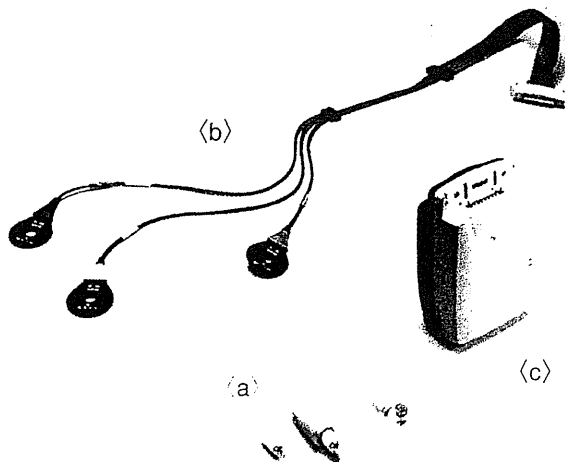


図2 食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO のシステム

- a : 食道用カプセル内視鏡本体
 b : センサアレイ
 c : データレコーダ DR2

き、電池寿命は20分程度である^{3),6)}。その間に撮影された静止画像は体外に装着したデータレコーダ DR2 に転送され、検査終了後 RAPID ワークステーションに保存される。その際に静止画像は特殊フォーマットのビデオ画像に変換され、それらの画像を読影して診断する⁶⁾。

II. 食道用カプセル内視鏡による GERD の診断

- 食道用カプセル内視鏡は、通常内視鏡の進行方向と反対側も撮影することができる。

内視鏡検査を受け Barrett 食道が確認されている患者10症例(平均年齢63.6歳)を対象に、まず PillCam ESO による検査(約20分)を行った。その後、咽頭麻酔を行って鎮静薬を投与し

たうで高画素拡大内視鏡(EG-490, フジノン 東芝 ES システム社)による上部消化管内視鏡検査を約20分かけて施行した。カプセル内視鏡の所見は、拡大内視鏡の結果を知らない別の医師が判定し、両者の所見を比較検討した。その結果、GERD と Barrett 食道に関する食道所見については、10症例中8例で両検査の所見が合致した。食道用カプセル内視鏡は、通常内視鏡の進行方向と反対側が観察でき、また生理的に近い状態での消化管内の観察が可能で、食道の検診に大きな期待がもてることが示唆された⁷⁾。

用語解説

◆ RAPID リアルタイム

小型ノートパソコンに専用ソフトがインストールされた携帯型機器で、PillCam カプセル内視鏡検査の間、必要に応じて撮影画像が観察できる。ワークステーションがない場合でも、検査の際に患者のチェックインとデータレコーダの初期化を行うことができ、データレコーダに蓄積された画像をコピーすることも可能である。日本でも2008年秋に薬事認可され、市販されている。

◆ 第二世代カプセル内視鏡

これまでのカプセル内視鏡(PillCam SB や PillCam ESO)の画質や撮影範囲を向上させ、自動調光機能を備えるとともに、画像解析用ソフトである RAPID もバージョンアップされた。また RAPID リアルタイムを併用することによって検査中の画像がその場で確認できる。現在、PillCam SB2 と PillCam ESO2 が実用化されて、欧米で使用されている。

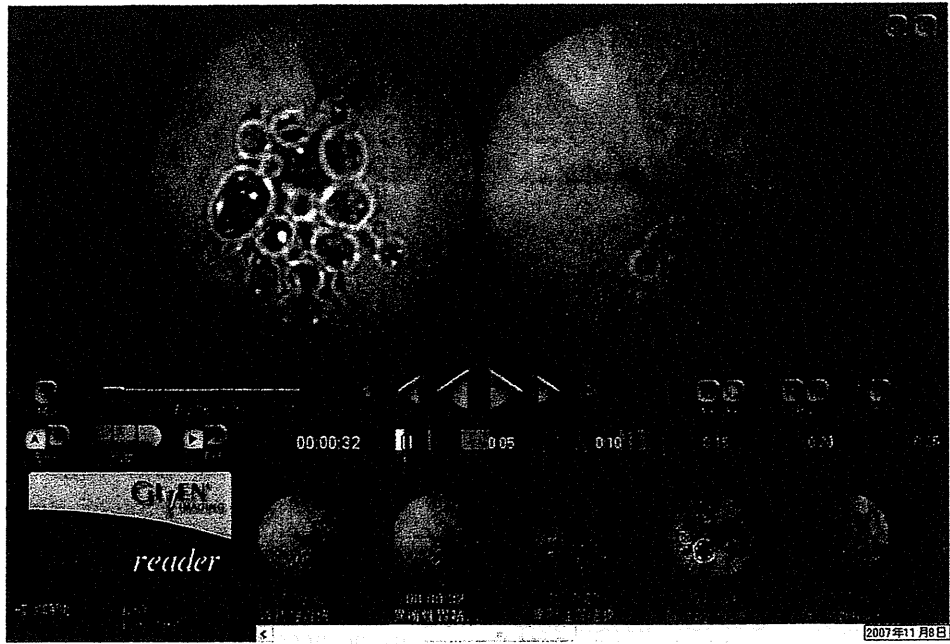


図3 食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO の検査画面

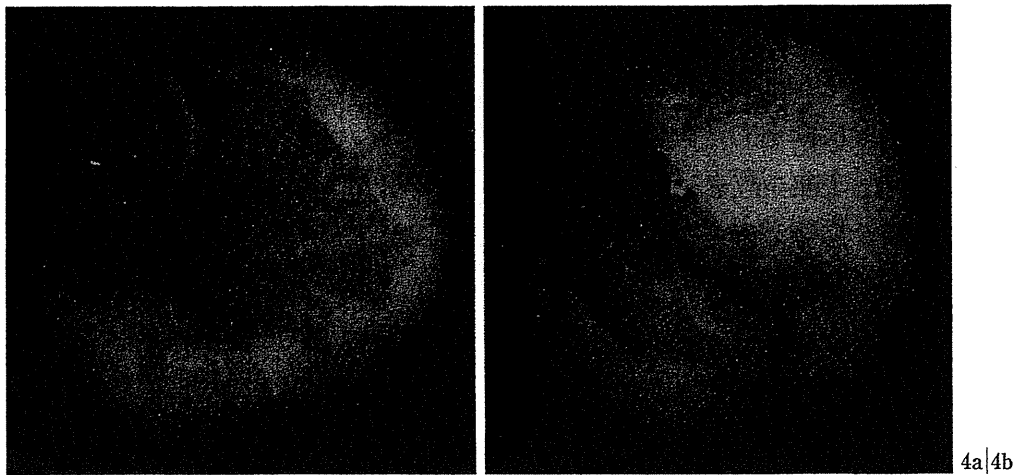


図4 食道用カプセル内視鏡による食道・胃接合部付近の画像
aの症例では明らかな粘膜傷害はみられないが、bの症例では3時と4時方向に粘膜傷害を認める。

PillCam ESO による RAPID の検査画面を、図3に示す。向かって右が進行方向(肛門側)で、左が反対の口側であるが、通常内視鏡では観察が困難な食道入口部付近の異所性胃粘膜が明瞭に観察できる。食道・胃接合部付近の画像を、図4に示す。図4aでは明らかな粘膜傷害はみられないが、図4bでは3時と4時方向に粘膜傷害を認め、GERDと診断できる。

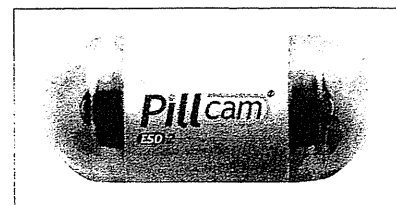


図5 第二世代食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 (Given Imaging Ltd.)の外観

Ⅲ. 第二世代食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2

- PillCam ESO2 は、前後2方向で最大1秒18枚の写真撮影ができる。

第二世代の食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 (図5) は、2007年にアメリカのFDA (Food and Drug Administration) に認可された。そのシステムは、PillCam ESO2 カプセル本体と、センサアレイおよびデータレコーダ DR2, RAPID ワークステーションに加え、RAPID リアルタイムの四つのサブシステムからなる⁸⁾。PillCam ESO2 カプセルは、前後2方向で最大1秒18枚の写真撮影することができ、また RAPID リアルタイムによって、検査中の画像が観察可能である^{7),8)}。

PillCam ESO に比べて自動調光機能を備えて画質や撮影範囲が格段に向上し、画像解析機能も進歩したことから、PillCam ESO2 は GERD の診断において大いに期待できそうである。

おわりに

食道用カプセル内視鏡のシステムと検査法、GERD の診断について、PillCam ESO を中心に紹介した。またさまざまな点で改良が加えられた第二世代の食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 の最新情報についても触れた。

カプセル内視鏡の進歩は目覚ましく、機器や検査法の改良によって近い将来には食道用カプセル内視鏡が GERD など食道疾患の診断を目的とした検査法になるものと思われる。

文 献

- 1) Iddan, G., Meron, G., Glukhovskiy, A., et al. : Wireless capsule endoscopy. *Nature* 405 ; 417, 2000

- 2) Waye, J. D. : The development of the swallowable video capsule (M2A). *Gastrointest. Endosc.* 52 ; 817-819, 2000
- 3) Eliakim, R., Sharma, V. K., Yassin, K., et al. : A prospective study of the diagnostic accuracy of PillCam ESO esophageal capsule endoscopy versus conventional upper endoscopy in patients with chronic gastroesophageal reflux diseases. *J. Clin. Gastroenterol.* 39 ; 572-578, 2005
- 4) Eliakim, R., Fireman, Z., Gralnek, I. M., et al. : Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology : results of the first multicenter, prospective, comparative study. *Endoscopy* 38 ; 963-970, 2006
- 5) Nakamura, T., Terano, A. : Capsule endoscopy : past, present, and future. *J. Gastroenterol.* 43 ; 93-99, 2008
- 6) Fernandez-Urien, I., Carretero, C., Armendariz, R., et al. : Esophageal capsule endoscopy. *World J. Gastroenterol.* 14 ; 5254-5260, 2008
- 7) Nakamura, T., Yamagishi, H., Oinuma, T., et al. : Esophageal capsule endoscopy versus magnifying endoscopy for detecting esophageal lesions. *Proceedings of 11th World Congress of the International Society for the Disease of the Esophagus, Budapest (Hungary), Sept. 10-13, 2008*
- 8) Gralnek, I. M., Adler, S. N., Yassin, K., et al. : Detecting esophageal disease with second-generation capsule endoscopy : initial evaluation of the PillCam ESO 2. *Endoscopy* 40 ; 275-279, 2008

Summary

Diagnosis of Esophageal Disease (Especially GERD) Using Esophageal Capsule Endoscopy

Tetsuya Nakamura*, Takeshi Oinuma**,
Hidetsugu Yamagishi**, Hideyuki Hiraishi**
and Akira Terano**³

The first esophageal capsule endoscopy, PillCamTM ESO (Given Imaging Ltd., Yoqneam, Israel), was approved by the U. S. Food and Drug Administration (FDA) in 2004. It consists of an imaging device and light sources at both ends of the video capsule (11 mm × 26 mm). It takes up to 14 images per second, while passing down the esophagus.

Recently, a second generation of esophageal capsule endoscopy, PillCam ESO2, was approved by the U. S. FDA. It is the same size as the PillCam ESO capsule, but has a wider angle of view and automatic light control. The PillCam ESO2 is able to take 18 images per second (maximum). With improvements in technologies and methodologies, the indications for esophageal capsule endoscopy may become widely accepted as screening for esophageal diseases including GERD in the near future.

esophageal reflux disease), PillCam™ ESO, PillCam™ ESO2

**Department of Medical Informatics, **Department of Gastroenterology, Dokkyo Medical University School of Medicine, 880 Kita-kobayashi, Mibu, Shimotsuga, Tochigi 321-0293, Japan*

**³The president, Dokkyo Group of Academic Institutions and Dokkyo Medical University*

Key words: esophageal capsule endoscopy, GERD (gastro-

ご 案 内

第4回 広島消化管内視鏡ライブセミナーの御案内

代表世話人：茶山 一彰(広島大学消化器・代謝内科教授)

田中 信治(広島大学内視鏡診療科教授)

会 期：2009年8月22日(土曜日)12時～17時

場 所：広島大学医学部霞キャンパス第5講義室(240名収容)

(広島大学病院光学医療診療部から会場へ実況中継)

会 費：医師1万円, コメディカル5千円

内視鏡術者：

後藤田卓志(国立がんセンター中央病院)

小山 恒男(佐久総合病院)

田中 信治(広島大学)

司会・コメンテーター：

山野 泰穂(秋田赤十字病院)

吉田 智治(小倉記念病院)

連絡申込先：下記 Web にて受け付けます。なお、定員になり次第締め切らせて頂きます。

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hirolive/>

事務局：広島大学内視鏡診療科 岡 志郎

実務担当：秋山住子(広島大学内視鏡診療科教授室秘書)

〒734-8551 広島市南区霞1-2-3

電話：082-257-5538, FAX：082-253-2930

E-mail：hirolive@hiroshima-u.ac.jp

カプセルはまだか

When can we use capsule endoscopy of the colon?

2006年6月にパリで開催された ICCE (International Conference on Capsule Endoscopy)において、世界で初めて大腸用カプセル内視鏡 (PillCam™ COLON; Given Imaging Ltd.)の画像が公表され、その鮮明な画像は大変な驚きで、「これで辛い大腸内視鏡は過去の話になる。」と会場に居合わせた誰もが思ったに違いない。

カプセル内視鏡とは、被検者が自ら飲み込んだ後、消化管の蠕動に従って進みながら、その内部を撮影していくカプセル型の小型内視鏡である。そのため患者にとってほとんど苦痛がなく、生理的に近い状態の消化管内腔を比較的容易に観察することができる。

世界最初に実用化されたカプセル内視鏡 PillCam™SB (旧名 M2A™)は、小腸用として2001年に欧米で認可され、本邦でも2007年に保険適用となった。2004年に食道用カプセル内視鏡 PillCam™ESOが、2006年には大腸用カプセル内視鏡 PillCam™COLONが開発され、最近では第二世代のカプセル内視鏡である PillCam™SB2 や PillCam™ESO2 が実用化されている。

大腸用カプセル内視鏡 PillCam™COLON (図)は、大きさが31×11 mmと、小腸用カプセル内視鏡 PillCam™SBの26×11 mmより大きく、両方向に透明ドームを持ち、1秒に4枚の写真を撮影する。カプセルが動き始めて5分間は食道と胃の一部を撮影し、その後2時間休止モードになる。再び動き出してから、10時間写真撮影するように設計されている。

自動調光機能を備えているうえに両方向とも360度の画像撮影が可能で、大腸内の透明な液中をカプセルが進むため、ひだの裏側でも非常に鮮明な画像が撮影される。

大腸内視鏡との前向き比較試験^{1,2)}が行われた結果、2006年にヨーロッパで認可され、アメリカでも

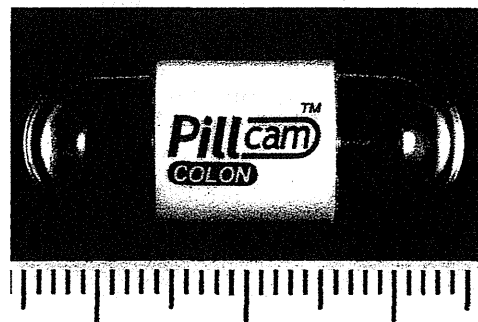


図 大腸用カプセル内視鏡 PillCam™COLON (Given Imaging Ltd.)のサンプル外観

認可されると思われた。ところが、アメリカのFDA (Food and Drug Administration)は PillCam™COLONの申請を却下した³⁾。どうしてだろうか？

大腸内で鮮明な画像を撮影するためには、前処置が重要である。前日にポリエチレングリコールを2~3 l飲み、当日の朝さらに1 l以上追加し、その後もブースターと称して下剤や大量の水を飲むという前処置を行っても、17~26%でカプセルが予定時間内に排出されなかったと報告されている^{1,3)}。

大腸用カプセル内視鏡で撮影されたポリープなどの大きさが、正確に測定できないことや、カプセル内視鏡所見での偽陽性率が高いことなども問題になっている。現時点で論文化された大腸用カプセル内視鏡 PillCam™COLONを用いた臨床経験が少ないことと、PillCam™COLONは診断用であるため、どのような所見が得られても結局は大腸内視鏡による生検やポリバクトミーが必要になること³⁾などが、アメリカで認可されなかった理由のようである。

切望されている大腸用カプセル内視鏡が広く使われるようになるには、まだもう少し時間がかかるであろう。

文献

1. Schoofs N, Devière J, Van Gossum A: PillCam colon

- capsule endoscopy compared with colonoscopy for colorectal tumor diagnosis: A prospective study. *Endoscopy* **38**: 963-968, 2006
2. Eliakim R, Fireman Z, Gralnek IM et al: Evaluation of the PillCam colon-capsule in the detection of colonic pathology: Results of the first multicenter, prospective, comparative study. *Endoscopy* **38**: 963-970, 2006
3. ASGE Technology Committee, Adler DG, Chand B,

Conway JD et al: Capsule endoscopy of the colon. *Gastrointest Endosc* **68**: 621-623, 2008

(執筆: 中村哲也*, 寺野 彰**)

Tetsuya Nakamura, Akira Terano

* 獨協医科大学医療情報センター

[〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町北小林880]

** 獨協学園理事長・獨協医科大学学長

第7回 がん医療マネジメント研究会シンポジウムのご案内

日 時: 2009年6月6日(土) 13:30~18:00 ※開場12:30

会 場: 品川インターシティホール

(JR品川駅下車, 港南口より品川インターシティスカイウェイ[歩行者専用通路]にて徒歩5分,
〒108-6105 東京都港区港南2-15-4)

テ ー マ: キャンサーボードに期待するもの—その理念と実際—

プログラム: 第1部 特別講演「がん対策におけるキャンサーボードの役割(仮)」

第2部 各施設のキャンサーボードの紹介および討論

各施設からの講演とパネルディスカッション

※プログラムは予告なく変更される場合がありますのでご了承お願いいたします。

参加受付締切: 6月1日(月)

参加費: 3,000円(当日, 受付にてお支払いください)

希望者には, 当日, 受付にて参加証を発行いたします。

申込み方法: ホームページ(<http://www.medi-net.or.jp/cdm/>)のフォームをご利用されるか, 必要事項(氏名, 勤務先名/住所, 職種, 聴講券送付先住所)を記入のうえ, FAXまたはメールでお申し込みください。

共 催: 大鵬薬品工業株式会社

後 援: あいおい損害保険株式会社, (社)東京都病院薬剤師会

問い合わせ先: がん医療マネジメント研究会事務局 株式会社シナジー内

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3-4-2 日専連朝日生命ビル6F

TEL 03-5209-1851 FAX 0120-773-685 E-mail: cdm@syg.co.jp

カプセル内視鏡

中村哲也・寺野 彰*

獨協医科大学医療情報センター・*獨協学園理事長・獨協医科大学学長/なかむら・てつや たちの・あきら

はじめに●

カプセル内視鏡は、従来の内視鏡とはメカニズムが全く異なる。絶食しただけの患者がカプセル内視鏡本体を飲み込むと、カプセルは蠕動に従って消化管を通過しながらその内部を撮影していく。そのため患者にとってほとんど苦痛がなく、そのうえ生理的な状態の消化管、特に小腸を比較的容易に観察することができる。Given Imaging Ltd.によって世界で初めて開発された小腸用カプセル内視鏡(PillCam SB, 旧名 M2A)^{1, 2)}は、2001年に欧米で認可され、臨床応用が始まった。その後、急速に開発が進み、食道用や大腸用のカプセル内視鏡も実用化され臨床応用されている³⁾。日本では2009年3月現在、小腸用カプセル内視鏡のみが保険適用となっている。

本稿では、最も代表的な小腸用カプセル内視鏡であるPillCam SBについて、その概要と診断法の現状について紹介し、カプセル内視鏡による上部消化管疾患に対する診断についても触れる。

カプセル内視鏡について●

システムは、大きく分けて三つのサブシステムで構成されている。それは、1) カプセル内視鏡本体、2) カプセル内視鏡本体から送信された画像データを受信するセンサアレイと外部記憶装置であるデータレコーダ、3) 患者のデータや撮影された画像を処理し解析する専用のRAPID (Reporting and Processing of Images and Data) ワークステーションである。

カプセル内視鏡本体で撮影された内視鏡画像は、患者の腹部に貼りつけたセンサアレイを介してデータレコーダに送信され保存される。センサアレイは8個あり、それを患者の腹部の所定位置に貼付する。カプセル内視鏡本体からのシグナルを、それぞれのセンサが受信する際、その強弱に

よってカプセル内視鏡の体内での位置がわかるようになっている。

カプセル内視鏡の検査法と診断法●

8時間以上絶食させた患者の腹部にセンサアレイを貼りつけ、専用ベルトを装着させて、データレコーダをセットする。機器の動作を確認してから、カプセル内視鏡本体を適量の水とともに飲み込ませる。患者はカプセルを嚥下して2時間後には水分が飲み、4時間後には軽い食事もとれる。カプセル内視鏡本体は、作動開始後1秒に2回発光すると同時に写真撮影を開始する。カプセル内視鏡を飲み込ませた8時間後にデータレコーダなどの機器をはずし、撮影された画像データをRAPID ワークステーションに転送する。ワークステーションで、撮影された静止画像は特殊フォーマットのビデオ画像に変換される。

医師はワークステーションにインストールされているソフトウェアRAPIDを用いて、撮影された画像を動画もしくは静止画として解析し、診断する。その画面は4画面にすると最大で1秒に160コマの早送りが可能である。経験に応じて画像スピードを調整し、異常が疑われた部分で停止し、コマ送りあるいはコマ戻しを行うことによって病変を確認する。それらの病変は、参照画像(サムネイル)として保存し、所見やコメントを記入する。RAPIDには、オートマチックモードやクイックビューなどのCAD (computer aided diagnosis)の機能や、海外で実際に診断された症例を集めたRAPID Atlasが備わっているため、診断の際には大変都合が良い。

カプセル内視鏡による上部消化管疾患の診断●
小腸用カプセル内視鏡 PillCam SB で診断可能であった逆流性食道炎の症例を図1に、胃炎の症

カプセル内視鏡は、患者の苦痛なしに生理的な状態の消化管を
観察することができる。

小腸用カプセル内視鏡 PillCam SB は、食道や胃の診断には不向きである。

食道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 は、上部消化管疾患の診断に期待できる。

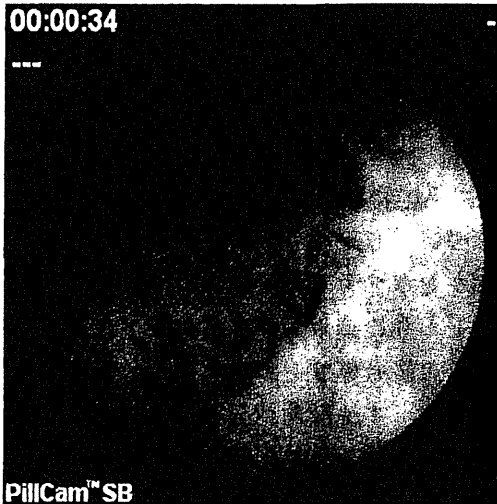


図1 カプセル内視鏡で診断された逆流性食道炎
胃・食道接合部が明瞭に撮影され、粘膜傷害の一部から軽
度の出血を認める。

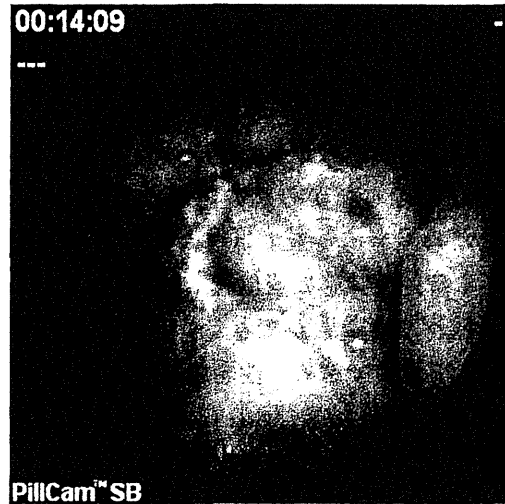


図2 カプセル内視鏡で診断された胃炎
胃大彎のひだ上に点在する粘膜発赤を認める。

例を図2に示す。しかし、現在の小腸用カプセル
内視鏡は食道を非常に素早く通過するので撮影枚
数がきわめて少ない。また胃はその一部しか撮影
することができないため、食道や胃の診断には不
向きである。

最近、新しい食道用カプセル内視鏡 PillCam
ESO2が開発された⁴⁾。そのシステムは、PillCam
ESO2カプセル本体と、センサアレイおよびデー
タレコーダ、RAPIDワークステーションに加え、
RAPIDリアルタイムの四つのサブシステムから
なる⁴⁾。PillCam ESO2カプセルは、前後2方向
で最大1秒18枚の写真を撮影することができ、
またRAPIDリアルタイムによって、検査中の画
像が観察可能なことから、上部消化管疾患の診断
に大いに期待できそうである。

おわりに●

小腸用カプセル内視鏡 PillCam SB のシステム

と検査・診断法について紹介し、カプセル内視鏡
による上部消化管疾患の診断についても触れた。

カプセル内視鏡の進歩はめざましく、新しい食
道用カプセル内視鏡 PillCam ESO2 などの機器の
改良や検査法の工夫により、カプセル内視鏡によ
る上部消化管疾患の診断がスタンダードとなる日
も遠くないと思われる。

文 献

- 1) Iddan, G. et al. : Wireless capsule endoscopy. Nature 405 : 417, 2000
- 2) Waye, J.D. : The development of the swallow-able video capsule (M2A). Gastrointest Endosc 52 : 817-819, 2000
- 3) Nakamura, T. et al. : Capsule endoscopy : past, present, and future. J Gastroenterol 43 : 93-99, 2008
- 4) Gralnek, I.M. et al. : Detecting esophageal disease with second-generation capsule endoscopy : initial evaluation of the PillCam ESO2. Endoscopy 40 : 275-279, 2008

カプセル内視鏡の臨床応用に関する研究会

1. 組織構成など

カプセル内視鏡は、患者にとって苦痛がほとんどなく、生理学的な消化管内腔を撮影することができる新しい検査法であり、今後の発展が期待される。しかし従来の内視鏡検査とはメカニズムが異なるため、その検査精度の向上や検査法の標準化が求められている。現在世界で最も多く使用されている画像撮影専用の小腸用カプセル内視鏡を中心に、各種の新しいカプセル内視鏡についても多施設で研究を行うことが急務である。

平成19年10月1日付けで、ギブン・イメージング株式会社の小腸用カプセル内視鏡「M2A カプセル/PillCam SB カプセル」が保険適用となった。カプセル内視鏡は、事前に上部消化管検査および下部消化管検査を実施し、原因不明の消化管出血を伴う小腸疾患の診断を行うために使用した場合に特定保険医療材料価格77,200円を算定でき、小腸ファイバースコープ(D310)に準じて1,700点が算定できる。これを契機に、小腸用カプセル内視鏡の導入施設および検査件数が飛躍的に増加している。

本研究会は、カプセル内視鏡の小腸を中心とした臨床応用について研究し、時勢や社会の要請に対応したカプセル内視鏡検査の進歩を図ることを目的として活動している。

その組織構成は、以下に示す通りである。

代表世話人：寺野 彰（獨協学園・獨協医科大学）

世話人： 日比紀文（慶応義塾大学）

田尻久雄（東京慈恵会医科大学）

（順不同） 高橋信一（杏林大学）

櫻井幸弘（さくらい消化器内科）

坂本長逸（日本医科大学）

後藤秀実（名古屋大学）

千葉 勉（京都大学）

荒川哲男（大阪市立大学）

勝 健一（大阪医科大学）

飯田三雄（九州大学）

中村哲也（獨協医科大学）

顧問： 高添正和（社会保険中央総合病院）、榊 信廣（東京都保健医療公社荏原病院）

2. 平成20年度における附置研究会開催日とその内容の概略

平成20年5月26日(月)の14:00から16:30まで、パシフィコ横浜の第2会場(570席)において、名古屋大学大学院消化器内科学、後藤秀実教授を当番世話人として第3回の研究会が開催された。

当番世話人による開会の辞に続き、中村哲也（獨協医科大学医療情報センター）による基調報告「海外におけるカプセル内視鏡の最新情報」がなされた。その中で、第二世代の食道用・小腸用カプセル内視鏡（PillCam ESO2・PillCam SB2）およびそれらに対応する新しい読影ソフト RAPID5、消化管狭窄を予知するいわばダミーカプセルである Agile Patency Capsule（以上、ギブン・イメージング社）や、韓国製のカプセル内視鏡 MiroCam、さらに中国製のカプセル内視鏡 OMOM などについて紹介された。

研究会の主題テーマとして「カプセル内視鏡の保険診療によって小腸検査は変わったか？」が掲げられ、【Part 1】カプセル内視鏡の現状（座長：九州大学病態機能内科学、松本主之先生）、【Part 2】カプセル内視鏡の臨床（座長：名古屋大学消化器内科学、大宮直木先生）、【Part 3】症例報告その他（座長：大阪市立大学消化器器官制御内科学、渡辺憲治先生）に分かれて計9演題の発表に対して活発な質疑応答がなされ、国内における小腸用カプセル内視鏡についての現状や問題点が明らかにされた。

3. 1年間の成果の概要

平成20年度の保険診療報酬改定によって、小腸ファイバースコープ(D310)は、1. ダブルバルーン内視鏡によるもの(2,000点)、2. カプセル型内視鏡によるもの(1,700点)、3. その他のもの(1,700点)に分けられた。小腸ファイバースコープは、2種類以上行った場合は主たるもののみ算定されるが、カプセル型内視鏡の後に診断の確定または治療を目的としてダブルバルーン内視鏡を行った場合のみいずれの点数も算定されることになった。これにより、カプセル内視鏡で診断してダブルバルーン内視鏡で確定診断もしくは内視鏡治療を行うという診療の流れが、保険診療上も認められたことになる。

また、平成20年10月1日付けでオリンパス社の小腸用カプセル内視鏡「EndoCapsule」も保険適用となったことから、カプセル内視鏡を導入する施設がさらに増加している。

一方、カプセル内視鏡の読影に時間がかかることから、現在の診療報酬のままでは少ないという意見が非常に多い。そこで、日本消化器内視鏡学会を始めとする関連諸学会を通じて、カプセル内視鏡の保険診療報酬の増額を申請している。

4. 今後の予定

ギブン・イメージング社とオリンパス社の小腸用カプセル内視鏡がともに保険適用となり、カプセル内視鏡は一般臨床の現場に急速に普及しつつある。従って、その検査精度の向上や検査法の標準化を推進することが急務である。一方、目覚ましい機器開発の進歩により、食道用や大腸用、消化管狭窄の有無を事前に検知する Agile Patency Capsule などの新しいカプセル内視鏡が次々と実用化されている。これらの新しいタイプのカプセル内視鏡を国内に導入し、小腸だけでなく他臓器への適応拡大をめざしていく必要がある。

そこで、カプセル内視鏡の小腸を中心とした臨床応用について研究するとともに、新しいタイプのカプセル内視鏡の導入を図り、食道や大腸など他の臓器への適応拡大について検討することを目的として再編成された本研究会は、平成21年度以降も活動を継続していくこととなった。

平成21年度以降における本研究会の組織構成は、以下の通りである。

代表世話人：寺野 彰（獨協学園・獨協医科大学）

世話人： 日比紀文（慶応義塾大学） 田尻久雄（東京慈恵会医科大学）

（順不同） 高橋信一（杏林大学） 坂本長逸（日本医科大学）

後藤秀実（名古屋大学） 荒川哲男（大阪市立大学）

樋口和秀（大阪医科大学） 飯田三雄（九州大学）

中村哲也（獨協医科大学）

顧問： 高添正和（社会保険中央総合病院）、榊 信廣（東京都保健医療公社荏原病院）

第4回研究会は、大阪市立大学大学院消化器内科学、荒川哲男教授が当番世話人となり、第77回日本消化器内視鏡学会会期中の平成21年5月23日（土）に、名古屋国際会議場を会場として開催された。今後は、カプセル内視鏡に関する用語の統一を目指し、また多数の演題応募が見込まれることから毎回ひとつのトピックに絞って研究会を行っていく予定である。

（文責：獨協医科大学医療情報センター：中村哲也、獨協学園理事長・獨協医科大学学長：寺野 彰）