



## 消化器内視鏡の洗浄効果確認における ATP ふき取り検査の活用

～洗浄手順の習熟度確認ツール、スタッフ間のコミュニケーション・ツールとしても効果を発揮～

京都大学医学部附属病院（京都府）

京都大学医学部附属病院（京都市左京区聖護院川原町 54、稲垣暢也病院長）では消化器内視鏡の洗浄後、その清浄度確認の手段として ATP ふき取り検査（以下、ATP 検査）を活用している。

本稿では、同院における ATP 検査の導入の経緯や効果などについて、医療器材部・内視鏡部の樋口浩和氏にうかがった。

はじめはさまざまな箇所を検査、  
まずは現状での汚れの実態を把握

——はじめに京都大学医学部附属病院における消化器内視鏡の洗浄・消毒の手順について。

樋口 日本消化器内視鏡技師会の洗浄・消毒のガイドラインなどに従い、まずはベッドサイドでの吸引洗浄を行います。ここでは、スコープの外表面に付着した汚物を、タンパク除去剤を染み込ませたガーゼなどでふき取ってから、チャンネル内に残留している粘液や血液などを含む体液を弱アルカリ洗浄液とともに吸引洗浄します。その後、送気チャンネルと送水チャンネルの両方に送気・送水を行い、詰まりなどがないか確認します。また、ERCP<sup>\*</sup>などの処置内視鏡の場合などは、速やかに洗浄室に持ち込み、洗浄槽内で吸引洗浄・送気送水確認を行い、その後、洗浄室で一次洗浄（用手洗浄）を行います。洗剤は弱アルカリ洗剤（商品名「H クリーン」）、ブラシはディスポーザブル（使い捨て）の洗浄スポンジブラシ（商品名「新洗組」）を使用しています。

最後に自動洗浄消毒装置にかけます。ちなみに、当院の内視鏡部にはフタラール製剤を使用する洗浄消毒装置「エンドクレンズ -D<sup>®</sup>」（ジョンソン・エンド・ジョンソン<sup>®</sup>製）を 5 台、過酢酸製剤を使用する洗浄消毒装置「OER - 3」（オリンパス<sup>®</sup>製）を 3 台設置しています。その他、院内における内視鏡の一元管理を行っており、耳鼻科・泌尿器科・眼科などの内視鏡は第 2 洗浄室にて OER - S を 5 台、また耳鼻科病棟では OER - 3 とエンドクレンズ - D を各 1 台設置しています。

<sup>\*</sup> ERCP = 内視鏡を使って胆管・膵管を造影する検査。口から十二指腸まで内視鏡（十二指腸鏡）を入れ、その先端から膵管・胆管の中にカテーテル（細い管）を挿入。カテーテルから造影剤を入れて、膵管や胆管の X 線写真を撮影する。

—— 用手洗浄におけるチャンネル（管路）内のブラッシングについて。

樋口 「消化器内視鏡の感染制御に関するマルチソサエティ実践ガイ



医療器材部・内視鏡部の樋口浩和氏



京都大学医学部附属病院の外観

ドライン」に「ブラッシングを行った時、チャンネル先端から出たブラシに汚れ（粘液、血液）が付着していないことを目視で確認して終了とする。汚れが落ちていない場合は、汚れが落ちるまでブラッシングを行う必要がある」という記載があるので、それによって（目視で）汚れがなくなるまでブラッシングをしています。

当院で使用しているブラシ（新洗組）は、先端が白いスポンジなので汚れが見やすいのが特徴です。1 方向にブラッシングしながら引き抜き、使用後は使い捨てます。目視で汚れが落ちていない場合は、ブラシを交換して、再度ブラッシングします。

こうした用手洗浄がきちんと行われたかどうかを確認するツール（「目視で確認できないレベルの汚

れ」がきちんと落ちているかどうかを確認するツール)として、当院ではATP検査を活用しています。

——ATP検査を導入したきっかけについて。

樋口 洗浄の手順を決めて、そのとおりに洗浄したとしても、洗浄担当者には「本当にきれいになったのか？」という不安が付きまとうものです。そこで「何とか汚れの残存を数値化する方法はないか？」と考えていた時に、ATP検査の存在を知りました。

——ATP検査の導入当初は、どのように活用していましたか。

樋口 最初のうちは、そもそも「何がきれいで、何が汚れているか?」「現場にどのような汚れがあり、それはどれくらいの測定値になるのか?」といったこともわからない状態でした。そのため、とにかくいろいろな箇所を検査しました。それぞれ使用直後の内視鏡を検査したこともあります。使用直後の内視鏡は目視でも汚れていることがわかるので、本来はATP検査を実施する意味はありません。しかし、当時は「どれくらい汚れていると、どれくらいの数値になるか?」ということを知ることも重要と考え、とにかくたくさんのデータをとることに努めました。

また、ATP検査は綿棒で表面をふき取るので、綿棒が届かない箇所の検査はできません。しかしながら、「チャンネル内のブラッシングがきちんとできているか?」という疑問もありましたので、ブラッシング後の水を回収して、ATP検査や培養検査で調べたこともあります。

最近では、内視鏡のチャンネル内を検査するための長軸綿棒(40cmの綿棒)が販売されているので、それを使用しています。

### 洗浄作業の手技が確実に向上、 内部コミュニケーションにも好影響

——ATP検査は、誰が、どのようなタイミングで実施していますか。

樋口 基本的にはCE(臨床工学技士、当院では内視鏡部専属として3人が在籍)が、「用手洗浄の後、洗浄消毒装置にかける前」に実施します。洗浄消毒装置にかける前に、きちんと汚れを落としておかないと、洗浄消毒の効果が弱くなってしまいます。また、洗浄消毒装置にかけた後は、消毒剤の影響で測定値が低く出てしまう場合があります。そのため、洗浄消毒装置にかける前に検査を行います。



左：弱アルカリ・非酵素の医療関連洗浄剤「Hクリーン」(販売元：(株)HC研究所)

右：内視鏡用ディスプレイザブル洗浄スポンジブラシ「新洗組」(販売元：(株)パイオラックスメディカルデバイス)。先端部のスポンジでほとんどの汚れをキャッチ、かつ残りのスポンジで細かい汚れも逃さない構造となっている。

すべての内視鏡を検査できれば理想的ですが、それは実際には難しいことです。そのため、抜き打ちで検査を実施します。曜日を決めて抜き打ち検査をしたり、処置が多い日や緊急の処置が入った日などを選んで抜き打ち検査をしています。

それと、洗浄担当者が「きちんと洗えたかどうか不安」と言ってきた場合にも、ATP検査を実施します。

——ATP検査の基準値の設定について。

樋口 基準値の設定については(明確なガイドラインなどが存在しないので)難しい問題です。最初のうちは、キッコーマンバイオケミファが食品業界向けに推奨している「500 RLU<sup>\*</sup>」を参考値としましたが、医療用としてはさらに厳しく当時は150 RLUとしていましたが、データを管理していくにつれ、現在では100 RLUで管理を行っています。処置に用いた内視鏡の場合、(汚れが落ちにくい場合があるので)100 RLUを超えることはありますが、そうした場合は再洗浄することになっています。

内視鏡は中水準～高水準の消毒が必要な「セミクリティカル器具」(粘膜または健常でない皮膚に接触する器具)に分類されるので、できるだけ低い基準値に設定した方がよいです。しかし、基準値をいくつに設定するかは、例えば「どのような洗剤を使用しているか?」「どのような手順でブラッシングやすすぎをしているか?」といった要素も影響を及ぼすので、現場によって異なると考えられます。

<sup>\*</sup> RLU = Relative Light Unit の略(ATPふき取り検査に特有の単位で、相対的な発光量の強さを表す)



洗浄作業の際には手袋や防護眼鏡、マスク、エプロンなどを着用。



用手洗浄を始める前に、スコープを水中に浸して気泡が発生しないか、漏水テストを実施。



外表面の汚れは弱アルカリ・非酵素の洗浄剤を用いて、柔らかいスポンジや専用ブラシなどで洗浄。樋口氏は用手洗浄の効果について「洗浄の機械化が進んでいますが、強固な汚れに対するブラッシングなどの物理的な洗浄は必要不可欠です。さらに、例えばチャンネル内に細かな傷がある場合、指先のわずかな感覚で『チャンネル内に傷や故障がある』といった状況を察知することもできます。指先の感覚が優れた職人が多い日本では、しばらくは用手洗浄を重視する傾向が続くのではないのでしょうか」と語る。



管路内のブラッシングではディスポーザブルの内視鏡用洗浄スポンジ「新洗組」を使用。管路の内径に応じて、3種類のブラシを使い分ける（緑色:2.0～2.2mm、水色:2.8～3.2mm、橙色:3.7～4.2mm）。

—— ATP 検査によって得られた効果について。

樋口 洗浄担当者は、多かれ少なかれ「きちんと洗えたかどうか？」という不安は持っているものですが、ATP 検査を導入したことで不安の解消につながりました。「見えない汚れ」を数値で把握できるので、ATP 検査で基準値をクリアしていれば、担当者は「きちんと洗えた」と安心できますし、「正しい作業手順が身についている」という自信もつきます。

また、「抜き打ちで ATP 検査がある」という状況なので、スタッフは常に気を引き締めた状態で、日々の作業に臨んでいます。

—— ATP 検査で高い数値が出てしまった場合の反応は。

樋口 落ち込んだりショックを受けたというよりも、むしろ「なぜ高い数値になったのか?」「作業のどこに問題があったのか?」と向き合い、洗浄に関する手技のレベルアップにつながるように考えています。ATP 検査は、確実に手技の習熟度の向上にもつながっています。

—— ATP 検査が教育ツールとして効果を発揮しているのですね。

樋口 最近は、ベテランのスタッフが新人教育をする際に、「このような作業をすると、ATP 検査ではこのような結果になる」といった指導をする光景も見られます。そうした意味では、ATP 検査はスタッフ間の「コミュニケーションのツール」としても大きな効果を発揮しているようです。

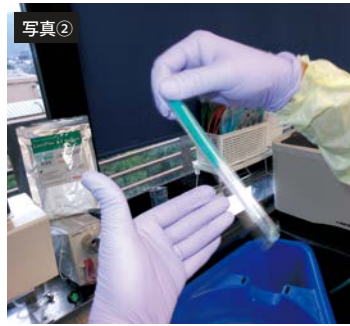
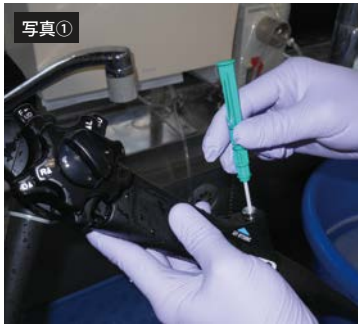
### ATP 検査は現場改善の糸口を 簡便・迅速に見つけるデバイス

—— ATP 検査の数値を下げるためのポイントなどがあれば教えてください。

樋口 洗剤を適切な量や温度で使用すること、洗浄後のすすぎをしっかりと行うことなどは、ポイントとして挙げられるでしょう。

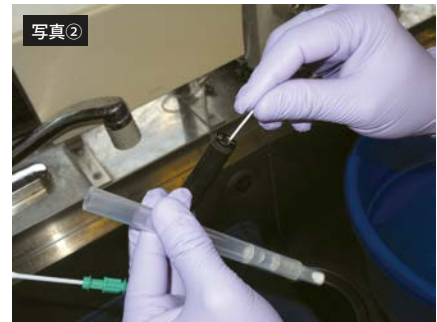
また、チャンネル内をこするブラシの特性を正しく理解することも大切です。例えば、普通の毛ブラシは、チャンネル内では「点」でしか接触しないので、点を面にするための洗浄技術が必要となります。一方、新洗組などの密着型ブラシであれば、チャンネル内に「面」で接触するので、洗浄の効率は上がり





鉗子口や吸引口、ハンドル部など、機器表面の洗浄効果を ATP 検査で確認。

試薬と一体化した綿棒を対象をふき取り（写真①）、試薬と反応させる（写真②）。その後、専用の測定装置にセットすると（写真③）、10 秒程度で清浄度が数値で表示される（写真④）。京都大学医学部附属病院の場合、測定値が 100 RLU であれば合格。基準値を超えた場合は再洗浄を行う。



スコープの先端部の対物レンズも ATP 検査で清浄度確認

鉗子口の内部はルシスワブと呼ばれる 40cm の長い綿棒（チャンネルの形状に沿って曲がる）を差し込んで（写真①）、チャンネル内の奥までふき取る（写真②）。



ルシスワブでふき取った場合は、写真①～②のように試薬と反応させて、測定装置にセットする（写真③）。



左：内視鏡の洗浄室では自動洗浄消毒装置はジョンソン・エンド・ジョンソン(株)製を 5 台、オリンパス(株)製を 3 台設置。

右：洗浄消毒装置の洗浄管理端末。樋口氏は「将来的には ATP 検査の結果も、この端末と連動してデータ整理できるようにしたい」と語る。

吸引チャンネル	送気・送水チャンネル	鉗子口	先端部	先端からチャンネル内部 (ルシスワブ使用)	鉗子チャンネル内部 (ルシスワブ使用)
15	10	31	193	53	15
133	28	79	31	32	31
30	32	47	39	52	20
21	22	18	693	77	17
77	35	97	16	34	14
19	38	12	117	43	15

上部消化器内視鏡 用手洗浄後の評価（試薬：ルシパック A3 Surface）（単位：RLU）

吸引チャンネル	送気・送水チャンネル	鉗子口	先端部	先端からチャンネル内部 (ルシスワブ使用)	鉗子チャンネル内部 (ルシスワブ使用)
31	115	341	9	22	66
15	161	64	62	21	25
12	82	61	20	17	21
13	53	55	32	43	28
16	76	26	12	15	19
27	389	131	35	27	31

下部消化器内視鏡 用手洗浄後の評価（ルシパック A3 Surface）（単位：RLU）

ます。そうした特性を考慮した上で、各施設で最適な洗浄手順を定着させることが求められます。

—— ATP 検査の導入後、洗浄方法に変更はありましたか。

樋口 一例を挙げると、ATP 検査の結果を参考に、ブラシを新洗組に変更しました。内視鏡の洗浄では、どうしても個人個人で手技バラツキがあります。そのバラツキを減らすために、新洗組を採用しました。私自身、新洗組の開発に関わりましたが、開発のコンセプトは「誰が洗浄をしてもしっかりと洗浄できる（一定以上の洗浄ができる）ブラシにする」という点でした。新洗組を使うようになって以降、手技のバラツキは減っていると感じています。

—— これから ATP 検査の導入を検討している方に、ATP 検査を導入する際のアドバイスをお願いします。

樋口 「現場で何を改善すればよいか？」を考える上で、現状を目で見る、数値で知ることは非常に有効です。「何かを変える必要がある」と考えている施設にとって、ATP 検査は大きな効果をもたらすと思います。

ただし、ATP 検査だけで、すべての情報が得られるわけではありません。例えば、(ATP 検査は) 汚れ全般を測る検査法であり、「どのような種類の菌がいるか？」といった情報ま

では収集できません。菌の種類を特定するには (ATP 検査以外の) 別の検査法が必要です。しかし、ATP 検査の結果を基に、「次はどのような調査をすればよいか？」を考えることはできます。しかも、そうしたデータを 10 秒程度で得ることができます。

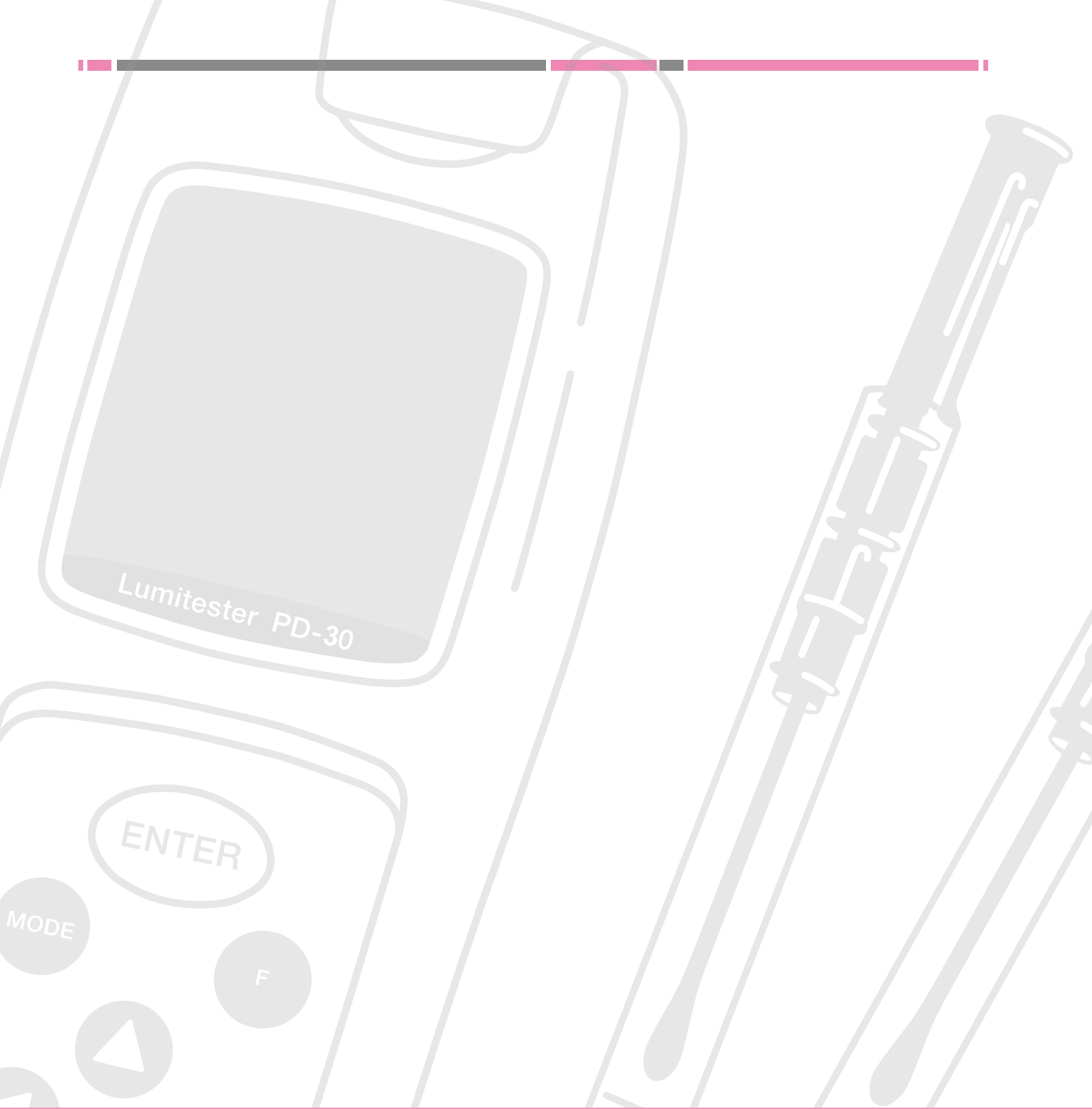
ATP 検査は、あくまでも「洗浄効果を評価する指標の一つ」と位置づけるべきです。例えば、ATP 検査の基準値を下回ったとしても、そこから菌が検出されることはあり得ます(ただし、その菌が「問題のある菌」か「問題のない菌」なのかは調べてみなければわかりません)。

しかし、そうした「ATP 検査の長所や短所」を理解した上で使えば、(ATP 検査は)「現場改善への糸口を簡便・迅速に見つけてくれる、極めて有効な検査法」と実感できると思います。


—— 内視鏡の洗浄効果の確認の他に、感染対策などへの活用は考えていますか。

樋口 私自身も ICT (感染対策チーム、Infection Control Team) に関わっており、内視鏡関連につきましてはサポートしています。ICT の活動として、感染対策 (手指衛生や環境感染対策) の一つの指標として ATP 検査を活用しています。

—— ありがとうございます。



その他の事例も弊社サイトからダウンロードできます。

 ルミテスター事例 「ルミテスター事例」で検索&QRコードでアクセスできます

<http://biochemifa.kikkoman.co.jp/products/kit/atpamp/jirei.html>



**kikkoman**<sup>®</sup>

キッコーマンバイオケミファ株式会社

〒105-0003 東京都港区西新橋2-1-1

TEL: 03-5521-5084 FAX: 03-5521-5498

Email: [biochemifa@mail.kikkoman.co.jp](mailto:biochemifa@mail.kikkoman.co.jp)

URL: <http://biochemifa.kikkoman.co.jp/>