

## はじめに

慢性便秘や便による下着の汚染など、小児診療において排便に関する相談を受ける機会が多い。鎖肛、ヒルシュスプルング氏病、二分脊椎などの外科的疾患、さらには未だに病態の解明されていない疾患群も含めて患児の出生から幼児期、学童期、青年期、成人へと極めて長い期間に渡って患児やその家族に連れ添うことも必要になる。しかし、これらの排便障害の評価は患者や家族の訴えに基づいて主観的に行われることが多く、その重症度や治療効果の比較は容易ではない。すなわち同じ基準に立っての複数の施設間での比較どころか同一施設内であっても信頼に足る経時的比較を難しくしており、治療成績をはじめとした診療経験を効率良く客観的データで残すことは一般的には無理であろう。排便には神経、筋、大腸・直腸、肛門などが関与する。これまで排便関連機能の検討に内圧検査、電気生理検査、知覚検査などが行われてきたが、いずれも一長一短があり、必ずしも排便状態を総合的に捉えるものでない。筆者は小児外科診療に携わる機会が多く、鎖肛患者の直腸肛門機能検査や排便機能評価を直腸肛門内圧とインタビューを中心に行って来た。しかし、鎖肛では解剖学的構造も正常と異なるため、直腸肛門内圧で排便機能を正常例と比較することには疑問を抱かざるを得ない。事実、中学生くらいになって相当に排便機能がよくなったように思える患者で内圧検査をしても、その結果とインタビューから予想されたものとはかけ離れていることもしばしば経験する。こうなると、鎖肛、ヒルシュスプルング氏病を中心とした小児外科的疾患診療における直腸肛門内圧検査の意義はヒルシュスプルング病の否定、すなわち直腸肛門反射の証明の他、確固たるものは無いのではないかとすら思える。従って、他科から重症の慢性便秘の患者が紹介されてきても直腸肛門反射のみ判定し、その他の気の利いたコメントはできず、便秘の病態解析も不十分なまま終わっていたのが現実であった。筆者は1990年代から排便状態をグラフ化できる方法としてカイロ大学のシャフィックら<sup>1)</sup>が採用していたFecoflowmetry (FFM)に着目し、シャフィック教授より氏の既出論文一式を送って頂き、若干工夫を重ねながら、まず成人を中心に検討を開始した。FFMは直腸内に生理食塩水を注入して排出してもらうというごく単純なものである。患者がインタビューで表現する排便状況をよく反映するという感触を得たこと、また比較的患者負担も少なく注腸造影などと比較すれば安全性にも問題ないと判断されたことから、小児例での検討を開始した。生理食塩水注入はゆっくり行うため、この間の直腸と肛門の圧変動も記録し、直腸肛門機能の参考とする。生理食塩水注腸による肛門括約筋の圧変動の検討はすでにReadら<sup>2)</sup>によって行われている。これをSaline Enema Test (SET)と呼ぶこととし、直腸肛門機能はSET、排便機能はFFMという2階建ての検査としてSET-FFM連携法として検討してきた。以下に、方法と結果について紹介したい。

## 我々が施行している排便機能評価法の概要

我々が施行している排便機能評価法はすでに公表している<sup>3) 4) 5)</sup>、使用機材等詳

細についてはそちらを参照して頂きたい。ただし、特別これだけでなくという機材は無く、施設の事情で適切なものを選んでいただければよいと思う。検査は、通常の直腸肛門内圧、SET、FFM の順に行われるが、小児が相手の検査であり、鎮静の有無や鎮静のない場合でも患児の機嫌の善し悪し、さらには当日の検査目的によって簡略化して行う。FFM のみの場合は極めて短時間で終了する。以下にフルコースの手順を記す。

1) インタビュー

2) 診察・局所の観察

・視診・肛門周囲知覚・反射性の肛門収縮の有無

3) 浣腸

4) 直腸肛門内圧検査：直腸内と肛門管 2 箇所の高圧モニター：左側臥位

・肛門管静止圧・随意収縮圧・肛門管圧律動波記録・Ultra slow wave の有無

・バルーン刺激法による直腸肛門反射定性と定量

5) SET: 左側臥位のまま、生理食塩水を乳児では 30ml/min 程度、年長児で最大 100ml/min 程度で直腸内に注入する (図 1 上)。注入はイリゲーターもしくは軟性プラスチックバッグからの自然落下とする。液面の高さは数十センチで十分であり、高い圧はかけない。正常例では通常生理食塩水が 200-300ml 注入されたあたりから直腸の周期的収縮とそれに同調した肛門管圧の下降がはじまり、徐々に便意が強まる (図 2 上)。

測定項目は、・肛門管圧連続下降開始時注入量・直腸連続収縮開始時注入量・最大直腸収縮圧・肛門管と直腸の協調運動パターンなどである。便意が強い場合や、漏れがひどい場合は注入を中止する。また、注入が 500ml を超えるような場合も原則中止する。

6) FFM: SET 中止後測定機器を外し、尿流量計の設置された便座に座って排出してもらおう (図 1 下)。いつもと同じに排出できるよう、プライバシーへの配慮が必要である。浣腸が行われていれば便で流量計が詰まったりすることは殆どない。尿流量計は種々の解析装置のついたものなども市販されているが、簡便で軽量の機器で十分である。排便機能では最大流量がかなり大きくなるので測定最大値が 100ml/sec 程度まで余裕をもって測れるものがよい。排出曲線では時間軸に沿って流量が表示される。測定項目は、・最大流量・排出時間・平均流量・排出量などである (図 2 下)。

## SET、FFM のパターン分類

1) SET のパターン分類

SET では、直腸と肛門の反応は大まかに以下の 4 型に分類される (図 3)。

I 型：ある程度の量の生理食塩水を注入していくと、便意を伴って直腸の収縮と肛門管の圧下降が同期しておこり、次第にその収縮と圧下降が大きくなって強い便意の発来するもの。正常例に多い。

II 型：生理食塩水の注入で肛門管圧は下降し、直腸圧との較差が消失し、元に復さないもの。失禁例に多い。

III 型：I 型と同様に肛門管の圧下降は連続して惹起されるものの直腸の収縮が伴わないもの。便意も通常欠如する。慢性便秘でしかも治療に抵抗する頑固なものに多い。

IV 型：III とは逆に直腸収縮は惹起されるが肛門管圧下降が同期して起こらないか逆に上昇してしまうもの。H 氏病術後症例の一部で見られる。

V 型：実際には上記の類型に分類し難いものや、直腸収縮と肛門管圧下降の同期の判定が不能なもの、あるいは記録が不良な例があり、それらは便宜上 V 型、すなわち判定不能例としている。

## 2) FFM のパターン分類

FFM は大きく以下の 3 型に分類できる。

A 型（塊状型）：生理食塩水が一気に排出され流量が大きく、排出も十数秒でおわるもの。正常例に多い。

B 型（分節型）：排出が腹圧をかけて小分けに繰り返し行われ、曲線は分節状となる。排出時間は長く、平均流量は低値である。便秘例や H 氏病術後に多い。

C 型（平坦型）：直腸に殆ど生理食塩水を保持できない失禁例に多く、わずかにたまった食塩水がだらだらと排出される。曲線にはピーク形成はなく、流量は低い。

ただし、実際の測定では各型が種々の程度に混合した型もみられる。すなわち、A 型同様に最初に殆どまとまって排出するものの、曲線がいくつかの山の集合体のように見えるものや、塊状の A 型排出曲線のあとに分節状の B 型排出曲線が続くものなどがあり、混合成分の度合いに応じて便宜的に A>>B、や A>B のように記載して用いている。SET-FFM 類型の組み合わせは、正常例の多くでは I-A、失禁例では II-C が優勢となる。便秘例では FFM は B 型が優勢であるが、SET は種々の型にばらつきがみられる。

## SET-FFM による症例の検討から

小児においては、鎖肛、二分脊椎、ヒルシュスプルング病、慢性便秘などを対象に SET-FFM による直腸肛門ならびに排便機能評価を検討してきた。

### 1) 鎖肛

鎖肛では、解剖学的構造が正常例とは異なるため、肛門管圧などの指標から単純に機能を論じるのは適当ではなく、もっぱら聞き取り調査によるスコアリングが用いられている<sup>6)</sup>。中間位や高位鎖肛ではしばしば排便機能が不良である例がみられるが、中学生頃を境にかなりの改善をみる例がある。以前は社会生活上での知恵や工夫によって便による下着の汚染などを軽減していることが改善の主因ではないかと考えていたが、それらの例での SET-FFM 所見の変化をみると実際に機能面での改善がスコアの改善と連動していることが観察された<sup>7)</sup>。

### 2) 二分脊椎および Tethered spinal cord syndrome

二分脊椎では、脊髄の癒着によって、患児の身長伸びに伴って脊髄が引き伸ばされて直腸膀胱障害や下肢麻痺の増悪などが出現する場合がある。これらの例の多くは下肢の

麻痺に先立って直腸膀胱障害が出現し易いことから、定期的に直腸膀胱障害の検証を行う必要がある。すなわち、脊髄が伸展されてくると、上位排便中枢の抑制がとれて直腸の収縮と肛門管下降は生理食塩水注入によって容易に惹起されるようになり、学童でも30ml程度で反射が起こり、直腸に生理食塩水を保持することが困難になる<sup>8)</sup>。自覚症状の出現後にSET-FFMを再検査したところ、所見の増悪がみられたため癒着剥離手術に踏み切ったものの、それ以上の症状の増悪は回避できたものの改善はみられなかった例、自覚症状はないが、すでにSET-FFMで生理食塩水貯留能に問題が生じている例などを経験しており、Tetheringを有する例では注意深い観察が必要である。

### 3) ヒルシュスプルング病

ヒルシュスプルング病では直腸が拡張刺激された時の肛門管の弛緩反応、いわゆる直腸肛門反射が見られないことが特徴である。術後症例をSET-FFMで検討してみると、排便機能の良好な例ではSET所見でI型、すなわち正常例のように直腸収縮に伴って見かけ上ではあっても肛門管の弛緩が起こっているように見える。これは通常のパルーン刺激法では直腸肛門反射は見られないことから、べつのメカニズムで起こっていると考えられるが、詳細は不明である。いずれにしろ直腸収縮と肛門管の弛緩が同期して起こることがスムーズな排便に重要であることはまちがいないようである。

### 4) 特発性慢性便秘

今まで述べてきた外科的疾患とは異なり、保存的に経過を観察される一群は、まとめて慢性便秘として取り扱われることが多い。確かに、甲状腺機能低下症やミルクアレルギーの部分症状としての慢性便秘には注意が必要であるが、殆どの慢性便秘の病態の詳細は不明であり、未だに明らかにされていない機能的疾患群が埋もれている可能性もある。慢性便秘の経過の長いものではSET-FFMでは直腸の収縮能の欠如、便意発来<sup>10)</sup>の欠如（あるいは遅延？）しているものがある。繰り返しの観察で直腸収縮能が回復した例も観察しており、年余にわたる便秘から二次的に引き起こされた変化であることが予想されたが、未だシリーズとして数が少ないことと、組織所見を得ていないことから詳細は不明である<sup>9)</sup>。さらに、肛門管静止圧を長時間モニターすると周期が1分前後の極めてゆっくりとした圧変動を示す例があり、それらの例では肛門管圧が高い。乳児期にはヒルシュスプルング病類似の症状を呈したり、成人では巨大結腸を伴う例があることが観察され、今後より詳細な検討が必要と考えている<sup>10) 11)</sup>。

## おわりに

我々が行ってきた直腸肛門機能評価法、SET-FFM連携法とこれまでに得られた知見について紹介した。SET-FFMは特別大掛かりな機器も要らず、外来診療としての施行が可能であり、何といたっても定量化し難かった排便行為そのものをパターン化して記録できることが特徴である。FFMのみであれば極めて短時間に検査が可能であり、外来検査において患児、親御さん達と共通の情報を見ながら経過や治療効果を評価できる。鎖肛な

どの術後経過の長い外科的疾患は無論のこと、やはり経過の長い症例の多い慢性便秘においても有用な外来診療検査の一つである。

付記：この研究の一部は厚生労働省科学研究補助金、長寿科学総合研究事業「高齢者の排便機能評価法の開発と尊厳の回復に関する研究(H16-長寿-026)」によって行われた。

#### 参考文献

- 1) Shafik A, Moneim KA (1991) Dynamic study of the rectal detrusor activity at defecation. *Digestion*, 49:167-174.
- 2) Read NW, Haynes DC, Bartolo DCC, et al.(1983) Use of anorectal manometry during rectal infusion of saline to investigate sphincter function in incontinent patients. *Gastroenterology* 85:105-113,1983.
- 3) Kayaba H, Kodama K, Shirayama K and Kodama M: Evaluation of ability to defecate using saline evacuation from the rectum, *Dis Col Rect*, 40: s96-s98. 1997
- 4) 萱場広之 (2001) Fecoflowmetry と排便機能、*小児外科*, 33:1337-1342.
- 5) 萱場広之、吉野裕顕、蛇口達造、森井真也、蛇口琢、齋藤紀先、植木重治、荻原順一、加藤哲夫(2005) 機能性消化管疾患と Fecoflowmetry - Saline-enema test と Fecoflowmetry による排便機能評価一、*小児外科*, 37:406-411.
- 6) Katsumata K(1982) A proposal for thr clinical evaluation of the bowel functions after the reparaire of anorectal malformations.(in Japanese) *J Jpn Soc Pediatr Surg* 42:62-63,.
- 7) Kayaba H, Hebiguchi T, Yoshino H, Mizuno M, Yamada M, Chihara J, KatoT (2002) Evaluation of anorectal function in children with anorectal malformations using fecoflowmetry. *J Pediatr Surg*, 37:623-628.
- 8) Kayaba H, Hebiguchi T, Itoh Y, Yoshino H, Mizuno M, Morii M, Adachi T, Chihara J, Kato T (2003) Evaluation of anorectal function in patients with tethered cord syndrome: saline enema test and fecoflowmetry. *J Neurosurg*.98 (3 Suppl):251-257.
- 9) Kayaba H, Hebiguchi T, Yoshino H, Mizuno M, Saitoh N, Kobayashi Y, Adachi T, Chihara J, Kato T (2003) Fecoflowmetric evaluation of anorectal function and ability to defecate in children with idiopathic chronic constipation. *Pediatr Surg Int*, 9:251-255.
- 10) Yoshino H, Kayaba H, Hebiguchi T, Morii M, Hebiguchi T, Ito W, Chihara J, Kato T (2006) Megacolon, Hemorrhoids and Constipation: Multiple Clinical Presentations of Anal Ultra Slow Waves and High Anal Pressure. *Tohoku J Exp Med*, (accepted)
- 11) Yoshino H, Kayaba H, Hebiguchi T, Morii M, Hebiguchi T, Ito W, Chihara J, Kato T (2006)nal ultra slow waves and high anal pressure in childhood: A clinical condition mimicking Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* (in press)

## 図説明文

### 図1、Saline Enema Test (SET) およびFecoflowmetry (FFM) 施行模式図

上：SET 圧モニターは直腸内と肛門管内の2箇所。圧トランスジューサーは我々はもっぱら安価なオープンチップを用いているが最近マイクロバルーン型などが普及している。生理食塩水注入用の物も含めて体内に入るものはディスポーザブルのものである。硬性のものは用いない。

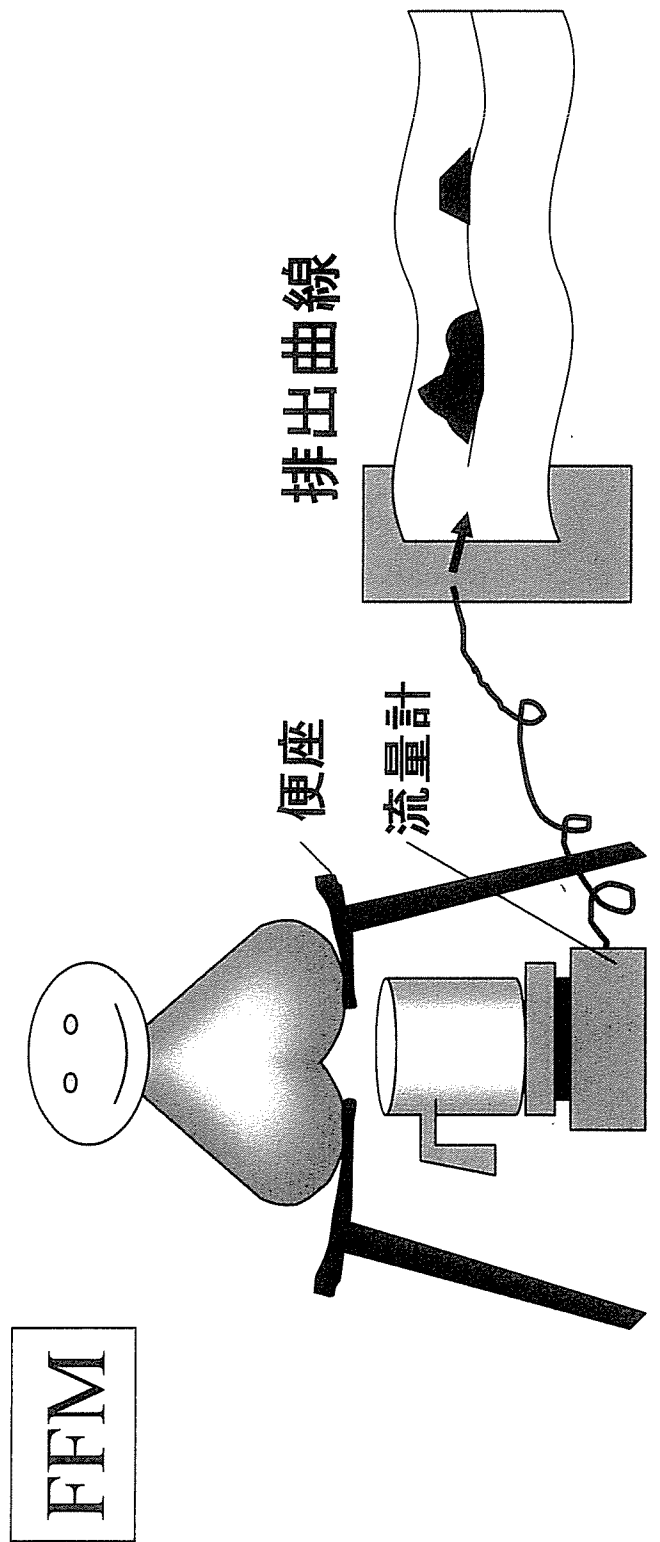
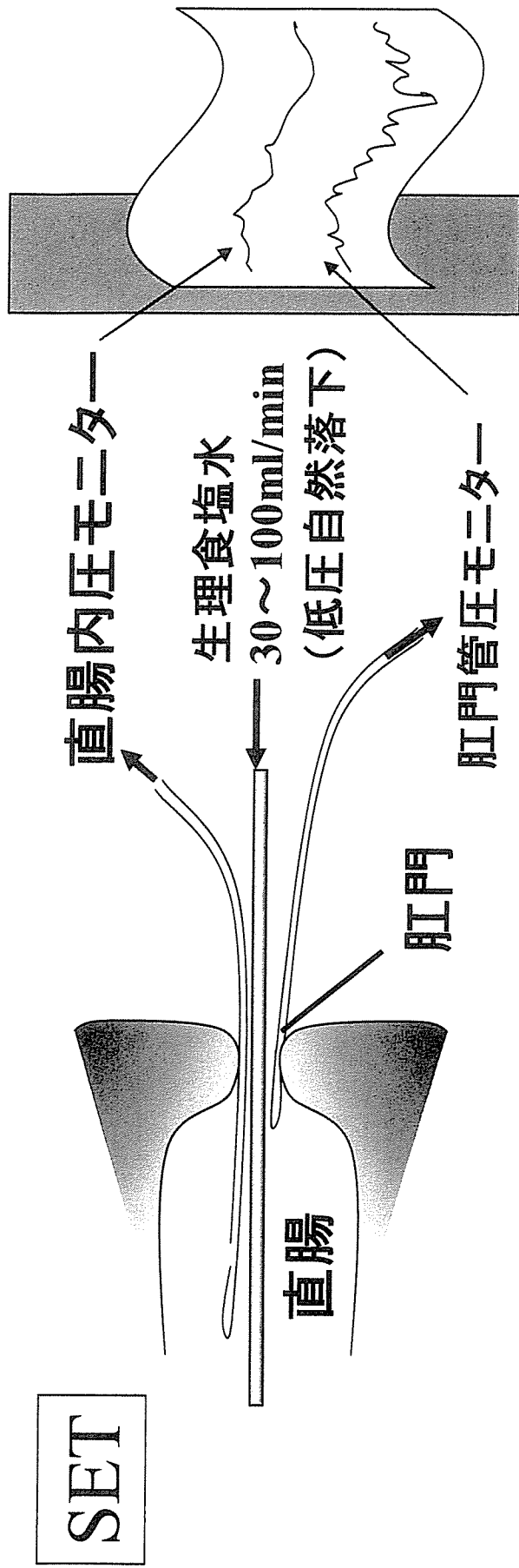
下：FFM 尿流量計を流用したシステムである。忙しい外来診療で行う検査であり、メンテナンスや移動が楽なことも重要な選定要素である。

### 図2、SET およびFFM の実際の記録と測定項目

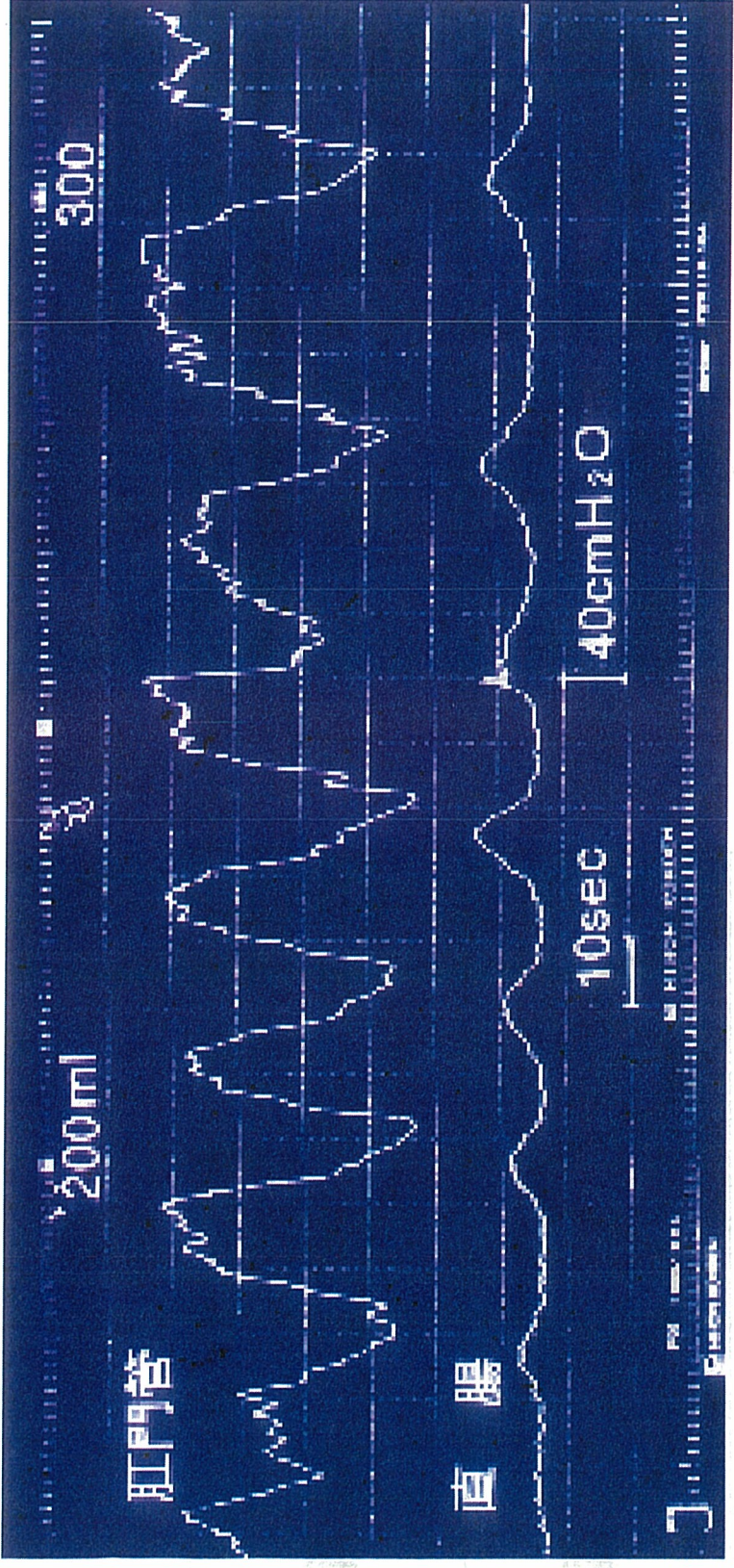
SET(上)およびFFM(下)の記録。いずれも正常例である。本文に記したような項目について記録しておく。患児や親御さんと一緒に見ながら結果を説明する。

### 図3、SET およびFFM のパターン分類模式図

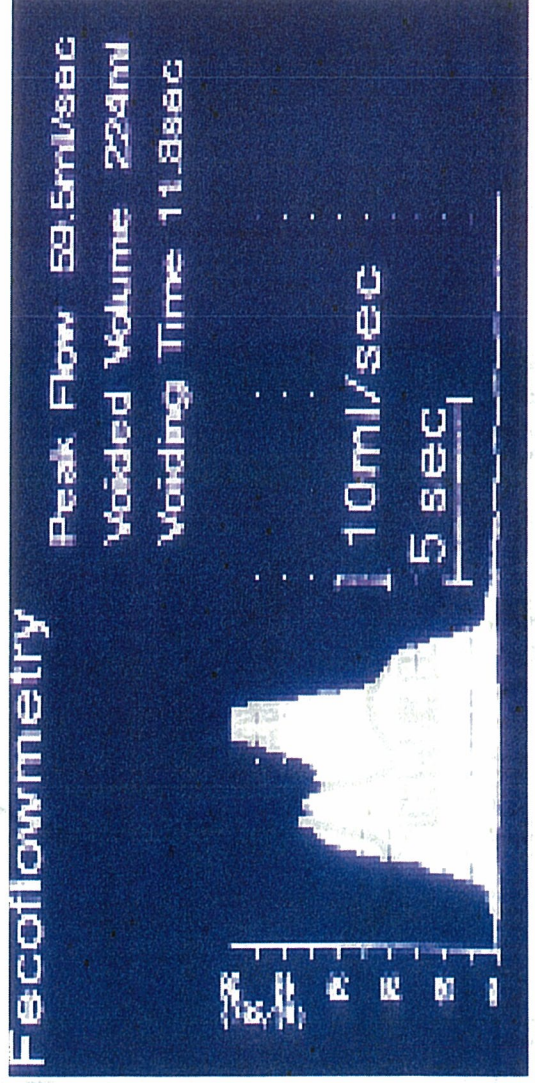
SETは4つ、FFMは3つの基本形に分類できる。



# SET

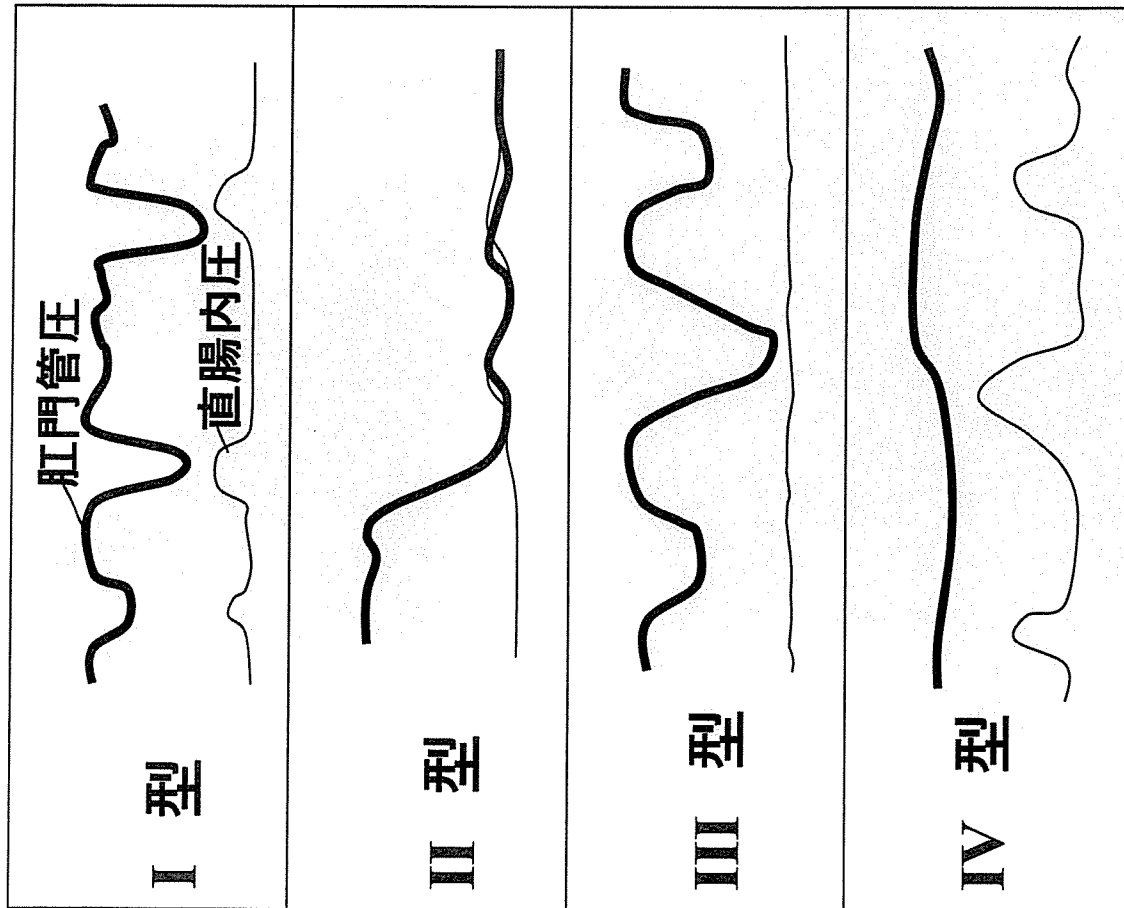


# FFM

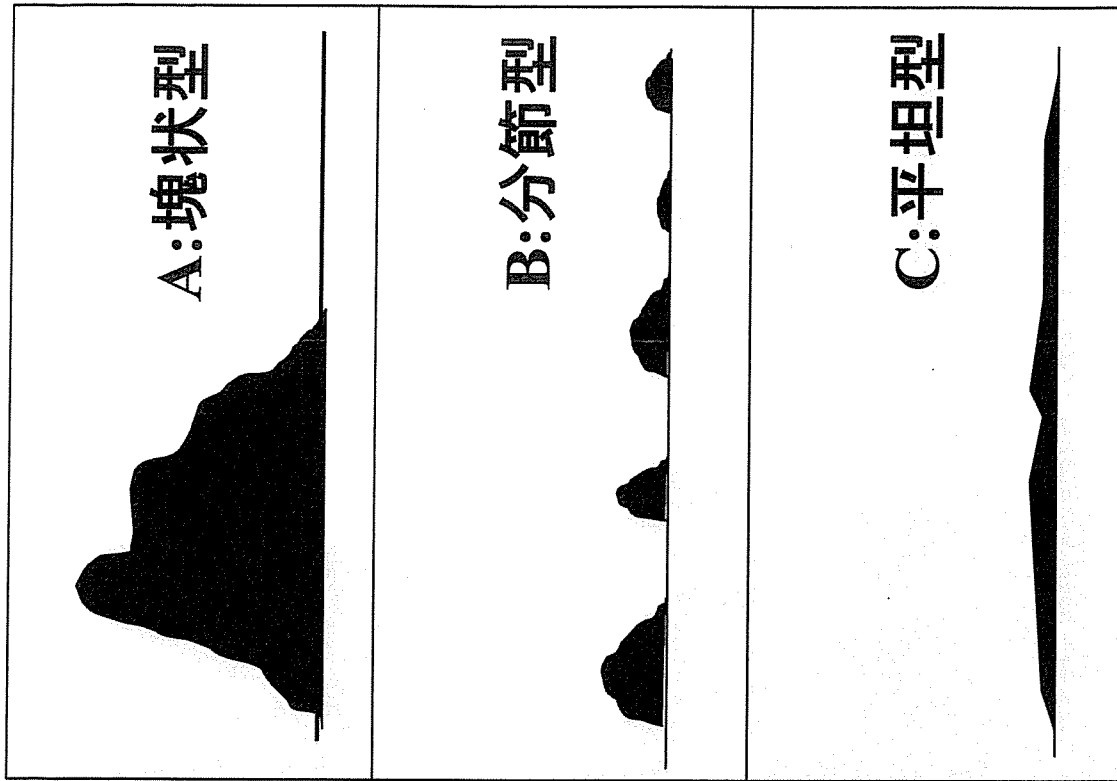




# Saline Enema Test パターン分類



# Fecoflowmetry パターン分類



Vol. 54 補冊  
2006年

THE OFFICIAL JOURNAL OF  
JAPANESE SOCIETY OF LABORATORY MEDICINE

# 臨床病理

## 第 53 回 日本臨床検査医学会学術集会

会 期 平成 18 年 11 月 9・10・11 日  
 会 場 弘前市民会館, 弘前文化センター,  
 ホテルニューキャッスル  
 会 長 保嶋 実(弘前大学医学部臨床検査医学講座)  
 テーマ 臨床検査ルネサンス

学術集会参加の皆様へ, 交通案内, 会場案内, 学会行事・関連行事	1, 5, 7, 11
学術集会運営のお知らせ, 日程表(前日~第 3 日), 学会賞	12, 16, 32
プログラム 第 1 日(11 月 9 日)	33
第 2 日(11 月 10 日)	61
第 3 日(11 月 11 日)	87
ランチョンセミナー 第 1, 2, 3 日(11 月 9, 10, 11 日)	103

抄 録	
会 長 講 演 サイアザイド感受性 NaCl 共輸送体遺伝子解析の臨床的意義	1
特 別 講 演 1. Diabetes, the Pancreas and the Renin Angiotensin System	3
2. 鳥インフルエンザ: SARS などの新興ウイルス感染症の脅威と課題	5
教 育 講 演 9 題	7
学会賞受賞講演	25
学術推進プロジェクト	29
シンポジウム S1	41
S2	49
S3	65
S4	73
S5	79
S6	83
パネルディスカッション	87
ワークショップ WS1	93
WS2	99
WS3	107
WS4	113
R-CPC	119
標準化 up-to-date	121
特別企画	125
一 般 演 題 口 演 O-1~O-188	129~222
ポスター P-1~P-117	223~282
ランチョンセミナー	283
市民公開講座	291

人名索引・浅黄色頁

RBYOAI 54 (Suppl.) 1-302 (2006)

臨床病理  
Rinsho Byori

© 2006

**P-53 直腸肛門内検査における肛門管 Ultra Slow Wave の臨床的意義**

○萱場 広之, 伊藤 亘, 山口 一考, 千葉 貴人, 竹田 正秀, 荏原 順一  
秋田大学医学部統合医学講座臨床検査医学分野

【目的】直腸肛門内圧検査において肛門管圧をモニターすると、血圧変動を反映する脈波と肛門管の毎分 8-20 回ほどの周期的圧変動 (Slow Wave) を観察できる。さらに稀ではあるが、これらの波にオーバーラップするように 1 分間に 1-2 回程度のごくゆっくりとした圧変動をみる場合があり、Ultra slow wave (以下、USW) と呼ばれている。USW の発生のメカニズムは不明であるが、高度の便秘、内痔核、慢性の切れ痔などに伴って観察される場合が多く、一般に肛門管圧の上昇を伴うとされている。しかし、USW を示す例の臨床的特徴は十分に把握されているとは言えず、特に小児での報告例はない。我々は成人 10 例、小児 4 例の計 14 例に USW を観察した。これらの症例の臨床症状や背景を分析し、USW の小児、および成人での臨床的意義について検討したので報告する。

【対象】小児 118 例 (排便障害なし: 22 例、慢性便秘: 70 例、Hirschsprung 病 16 例)、成人 85 例 (排便障害なし: 51 例、慢性便秘 34 例) を対象とした。

【結果】<小児例>USW は慢性便秘例 70 例中 4 例にのみ認められた。4 例中には乳児早期の例も含まれ、これらの例では高度の腹部膨満と便秘があり、さらに直腸肛門内圧で定型的直腸肛門反射が出にくく、Hirschsprung 病との鑑別に難渋した。USW 陽性例の肛門管圧は  $107 \pm 18.9 \text{ cm H}_2\text{O}$  で、排便障害のない群 ( $57.6 \pm 23.7$ )、他の慢性便秘群 ( $54.1 \pm 24.9$ )、Hirschsprung 病例 ( $45.0 \pm 20.5$ ) に比して有意に高値

であった。<成人例>成人例では、直腸肛門内圧検査を施行した 85 例中 10 例に USW を認めた。USW 10 例の内訳は慢性便秘の 34 例中 8 例と排便障害のない 51 例中の 2 例である。慢性便秘を伴った 8 例中 2 例に内痔核、さらに 4 例に巨大結腸を認めた。成人でも USW 陽性例の肛門管圧は  $106 \pm 37.0 \text{ cm H}_2\text{O}$  と排便障害のない例 ( $56.0 \pm 27.0$ ) や USW を伴わない慢性便秘例 ( $55.0 \pm 26.0$ ) に比して有意に高かった。

【考察】USW の見られる頻度については、直腸肛門内圧測定が為された場所が大学附属病院であることや、内圧測定そのものが高度便秘例など特殊な患者を対象として行われることから、本結果から類推することはできない。しかし、成人例では慢性便秘の 34 例中 8 例に比して排便障害のない 51 例では 2 例のみで USW がみとめられたこと、小児でも特に排便障害のない例では USW を認めなかったことから、排便障害のない例での USW の頻度は相当低いのではないかと考えられる。USW は肛門管の過活動性を反映すると解釈されているが、成人においては USW 陽性の 10 例中 4 例で巨大結腸が見られたことから、USW が年余にわたって存在し、二次的に腸管に器質的変化をもたらす可能性も示唆された。また、若年小児においては、USW 陽性例は Hirschsprung 病との鑑別に難渋する例が含まれることも臨床的に重要な点と考えられる。

**P-54 ラット腎組織における新規内因性ジギタリス様物質の免疫組織化学的検討**

○吉賀 正亨, 小宮山 豊, 四方 伸明, 西村 典子, 梶田 緑, 正木 浩哉, 高橋 伯夫  
関西医科大学臨床検査医学

【はじめに】血圧調節機構において、腎におけるナトリウムバランスと体液量調節の関与が重要と考えられている。内因性ジギタリス様物質 (EDLF) は腎臓をはじめ生体内のナトリウムポンプ抑制活性を示すことで、水・食塩代謝を調節し、高血圧の病態生理に関与していると考えられている。近年、Bagrov らにより EDLF の中で marinobufagenin (MBG) を代表とする bufadienolide がより強く腎臓における水、食塩代謝に関わっていると報告されている。しかしそのメカニズムについては十分解明されていない。そこで今回我々はラットの腎組織において抗 MBG 抗体を用いた免疫組織染色を行い、腎における bufadienolide の組織分布について新知見を得たので報告する。

【方法】腎組織は、普通餌で飼育した 10 週齢の Wistar rat の腎臓のホルマリン固定パラフィン切片を免疫染色時に抗原賦活のため後熱処理したものを用いた。抗体は我々が作

成した MBG と MBG 関連物質の 1 つであるスベロイルアルギニンがエステル結合した marinobufotoxin (MT) と高い交差性を示す抗 MBG モノクローナル抗体を用い免疫組織染色を行った。

【結果】腎組織の免疫化学染色の結果、近位尿細管上皮細胞の胞体内、特に基底側に顆粒状に陽性所見が得られた。また遠位尿細管上皮細胞と集合管上皮細胞は陰性であった。

【考察】腎の免疫組織染色で近位尿細管上皮細胞に bufadienolide が存在することを確認した。このことは EDLF の作用部位としてナトリウム代謝に関連の深い腎臓の近位尿細管の  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -ATPase に MBG, MT らの bufadienolide が作用していることを示唆し、この所見は、まだ十分解明されていないヒトにおける bufadienolide の腎臓における水、食塩代謝機構の解明につながると考える。