



感染症における迅速診断についての最近の話題

財団法人 愛生会多摩成人病研究所 森 伴 雄

大東文化大学 スポーツ・健康科学部 健康科学科 岡田 淳

はじめに

臨床検査は疾病の診断、治療に役立つ有益な検査情報を正確精密で、かつ迅速に臨床医に提供していくことがその使命である。私どもの恩師である故小酒井 望 順天堂大学名誉教授は約40年前に臨床検査の基本は「いつでも、どこでも、何でも、正しく、速く、やさしく」と教えられた。この「速く」は現在に至って、ようやく実現に向けて真剣に取り組まれるようになった。微生物検査においても同様で、初期治療に役立つ情報をその時間内に報告することが真の迅速診断である。これらの要求に応えるべきグラム染色の再認識、および迅速診断キットが次々と開発普及される時代になってきた。とくにインフルエンザに関しては、この5年間で検査の進展が目覚しく、クリニックをはじめほとんどの医療機関で迅速診断が実施され、初期治療が可能になった¹⁻³⁾。

ここでは感染症の迅速診断に役立つ最新の話題について主なものについて解説する。

I. 迅速診断の前提条件

迅速診断は検査の際に臨床医からの指示がないと検査室独自の判断で行えず、多くの場合に保険点数検査実施料(点)の関係で迅速診断キットを使用するか従来の培養検査を行うか、どちらか一方の検査を選択することになる。そのため、患者の病態、検査材料の種類・採取時期(発病後の日数)、迅速診断キットの特異度・感度・所要時間などが選択条件になる。また、専用の綿棒で採取するキットでは、1回しか検査できず、再検査の場合には検体をもう一度採取することになる。抗菌薬の投与、およびウイルス検査ではワクチン接種の有無が検査成績に影響を与える。

表1 迅速診断が要求される主な感染症例

患者状態	感 染 症
ハイリスクの患者、致命的疾患	化膿性髄膜炎、敗血症(血流感染)、血管内カテーテル感染症、劇症型感染症、壊疽、重症肺炎(レジオネラ肺炎など)、重度熱傷後の感染症、術後感染症
伝播の拡大が予想される	2類感染症(赤痢、腸チフス、パラチフス、コレラなど)、3類感染症(腸管出血性大腸菌感染症)、結核
アウトブレイク	病院感染、インフルエンザ、結核、集団食中毒(腸炎ビブリオなど)など
培養困難・長期間を要する	結核、ウイルス感染症、クラミジア感染症、真菌感染症
多剤耐性菌による感染症	MRSA, PRSP, VRE, ESBLs, MDRP, MDR-TB などによる感染症

MRSA : methicillin resistant *Staphylococcus aureus* メチシリン耐性黄色ブドウ球菌

PRSP : penicillin resistant *Streptococcus pneumoniae* ペニシリン耐性肺炎球菌

VRE : vancomycin resistant enterococci バンコマイシン耐性腸球菌

ESBLs : Extended-spectrum β -lactamase 基質拡張型 β -ラクタマーゼ

MDRP : multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* 多剤耐性緑膿菌

MDR-TB : multi-drug resistant tuberculosis 多剤耐性結核(菌)

II. 迅速診断キットの選択基準

迅速診断キットの導入には、次のような点が採用条件になる。これらのすべての条件を満たすものが少なく、そのため、わが国では普及が一部に限られ、まだ不十分である⁴⁾。

- ①特異度、検出感度、安全性（危険性）に優れている。
- ②短時間に結果が得られる。
- ③保険点数が収載されている。
- ④操作性（ワンステップ）、判定が明瞭である。
- ⑤検査材料の採取が容易である。
- ⑥流行期にキットの入手が容易である。
- ⑦廃棄処理方法が明記されている。
- ⑧関連のホームページが充実している。

現在では、ベッドサイド検査が導入されつつあるが、微生物検査技師が検体の採取法、採取時期、キットの使用法、判定法などを医師、看護師、および他の部門の当直技師などに教育・指導することが要求されている。とくに感染防止対策の点で取扱いの注意を指導しなければならない。キットの使用説明書（添付文書）には具体的な注意が記載されていないことが多い。少なくともエアロゾルの危険性、使用後廃棄処理の方法、検査台の消毒、検査者のマスク・手洗いなどに注意する。

III. 顕微鏡検査

1. グラム染色所見

検査材料のグラム染色は特別な設備を必要とせず、どこでも容易に30分以内に実施できるが、その染色技術、観察判読は難しく経験を要する。とくに液体の検査材料では塗抹標本の作製が、また正常細菌叢が存在する材料では判読が困難である。そのため、多くの微生物検査室では、至急の依頼がない限り培養検査の結果を得るまで報告しないことが多い。臨床症状などの患者情報から菌種が推定できればそれに従い、抗菌薬の選択などの治療方針の決定に役立つが、必ずしも菌種を決めかねる場合が多い。そのような場合には、まず細菌感染症か否か、

細菌感染症の場合に①グラム陽性菌か、②グラム陰性菌か、③酵母か、④菌種の推定困難かを一次報告し、もう少し詳しい検査情報がその後、いつごろにできるかをあわせて報告することが重要である。初心者が無理をして適当に菌種名を報告することはかえって、治療に混乱を招くことになる。また、顕微鏡写真をデジタルカメラで撮影し、パソコンを利用して画像を経験者にみせて指導してもらうシステムの構築が、経費が安くなり急がれる。表3に塗抹鏡検（主にグラム染色）で推定可能な主な微生物を列記した。グラム染色法には数種の方法があるが、初心者はBartholomew & Mittwer法（B&M法、バーミー®法）の方が、手技が簡単で観察も容易である⁵⁾。

IV. 最近に市販された迅速診断キット

1. レジオネラ症 (*Legionella pneumophila*)

1) レジオネラ症の特徴

レジオネラ症は重症型のレジオネラ肺炎と軽症で風邪様症状のポンティアック熱に分けられるが、レジオネラ肺炎は早期に有効な抗菌薬を投与しなければ、しばしば急激な症状の悪化を引き起こし、呼吸不全により致死的になる。本症は臨床症状や理学的所見からは肺炎球菌などの細菌性肺炎と鑑別困難な上、細菌性肺炎の第一選択薬であるβ-ラクタム系薬が無効である。そのため、本症を早期に診断し、細胞内寄生性の本菌に有効なマクロライド系薬やニューキノロン系薬の投与が必要である。

2) 診断法

レジオネラ感染症の診断は、喀痰のグラム染色や通常の培養検査で検出不可能である。そのため、特異的な鏡検（ヒメネス Gimenez 染色法）、B-CYE α培地での培養法、抗原検査（直接蛍光抗体法、尿中特異抗原）、血清抗体検査、遺伝子検査の5つがあるが、ここでは検査が容易な尿中特異抗原検査について説明する。

尿中抗原検査は尿中に排泄されるリポ多糖体（LPS）を主成分とする可溶性の特異抗原を検出する方法で、検査材料は排せ尿のため小児でも容易に採取できる。測定法として酵素免疫測定法（EIA）と免疫クロマトグラフ法（ICA）があり、これらはCDCの診断基準に採用されている。

表2 感染症検査に必要な患者情報

項目	情報
患者属性	氏名、年齢、性、診療科・入院・外来、職業、住所
疾患名	基礎疾患、感染症名（現病）、既往歴、家族歴
嗜好品、趣味	栄養状態、ペットの飼育、野外活動
生活環境	海外渡航歴、外国人との接触
病態	発熱、咳・痰・呼吸状態・咽頭痛、倦怠感、下痢・腹痛など
臨床検査	WBC・赤沈・CRP・TP・肝機能
手術	外来手術・内視鏡手術も
医療処置	カテーテル、内視鏡検査、人工呼吸器、放射線療法など
薬剤投与、および 経口投与の可否	抗菌薬、抗真菌薬、抗ウイルス薬、抗がん薬、免疫抑制薬、 ステロイド薬、輸血、輸液など、および経口抗菌薬の可否
加療の有無	他科、他院での治療内容
食中毒の場合	食材の推定・潜伏期間、食材の共通の摂食者など

表3 塗抹鏡検で推定可能な主な微生物⁶⁾

検査材料	グラム染色で推定できる微生物	その他の染色法（微生物名）
脳脊髄液	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (<i>Streptococcus agalactiae</i>) <i>Escherichia coli</i> および GNR <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Neisseria meningitidis</i> <i>Listeria monocytogenes</i> 単球の増加 <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Candida</i> spp.	墨汁法 (<i>Cryptococcus neoformans</i>) 抗酸菌染色 (<i>Mycobacterium tuberculosis</i>)
咽頭偽膜	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	異染小体染色法 (ナイセル染色法) (<i>Corynebacterium diphtheriae</i>)
喀痰	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Moraxella</i> (<i>Branhamella</i>) <i>catarrhalis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Mucoid 型) <i>Candida</i> spp.	抗酸菌染色 (チール・ネルセン法、蛍光法) (<i>Mycobacterium</i> spp.) ヒメネス染色法 (<i>Legionella</i> spp.) トルイジン青染色法・グロコット染色法 (<i>Pneumocystis jiroveci</i>)
膿汁・穿刺液	<i>Staphylococcus</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp. <i>Clostridium perfringens</i>	
胃粘膜組織	<i>Helicobacter pylori</i>	
泌尿生殖器	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Candida</i> spp. <i>Gardnerella vaginalis</i> 膣分泌物 <i>Mobiluncus</i> spp. 膣分泌物	生鮮標本 (<i>Trichomonas vaginalis</i>) パーカーインク法 (<i>Treponema pallidum</i>) 蛍光抗体法 (<i>Chlamydia trachomatis</i>) (Herpes simplex virus)
糞便	<i>Campylobacter jejuni/coli</i> <i>Vibrio</i> spp. <i>Clostridium difficile</i> <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) <i>Candida</i> spp.	生鮮標本 (<i>Vibrio</i> spp.) (<i>Entamoeba histolytica</i>) (<i>Giardia lamblia</i>) 抗酸菌染色 (<i>Cryptosporidium parvum</i> のオーシスト) その他の原虫、寄生虫 (卵)
皮膚	<i>Staphylococcus</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp. <i>Nocardia</i> spp. または <i>Actinomyces</i> spp. <i>Corynebacterium</i> spp. または <i>Propionibacterium</i> spp. <i>Bacillus</i> spp. <i>Candida</i> spp.	ラクトフェノールコットン青染色 (皮膚糸状菌の分生子)

(1) 酵素免疫測定法 (EIA)

レジオネラ抗原「ミツビシ」[®]として、三菱化学ヤトロンがドイツから輸入販売している。このキットはマイクロプレートを用いたサンドイッチ法を応用しており、約3時間で検出可能であるが、判定にはマイクロプレートリーダーを使用する。本キットの特徴として、*L.pneumophila* 血清群1以外の他の血清群および菌種によるレジオネラ肺炎も診断可能であるが、それらの感度・特異度はさまざまである。培養法・血清抗体価測定法の検出率が30～40%であるのに対し本キット法は、PCR法と同じ60%以上であった。検出感度は*L.pneumophila* 血清群1については90%以上と報告されている⁷⁾。

(2) 免疫クロマトグラフ法 (ICA)

レジオネラ肺炎の原因としてもっとも多い*L.pneumophila* 血清群1のみを検出し、他の血清群・菌種の検出は不可能であるが、その検出感度・特異度が90%以上と高く、さらに検査時間は15分間ときわめて短時間である。

しかし、これらは臨床的に本症を強く疑い、発症直後の検査で陰性の場合には、まだ尿中に特異抗原が排泄されていない可能性があるため、数日後に再度検査する。いずれの方法も単独で診断するのではなく、ヒメネス染色法や胸部X線写真などで総合的に診断する。

2. RSウイルス (respiratory syncytial virus : RSV) 感染症

1) RSウイルス感染症の特徴

RSウイルス (respiratory syncytial virus : RSV) は、冬季の乳幼児呼吸器感染症の主要な原因ウイルスであり、生後6カ月未満の乳児においては細気管支炎や肺炎などの下気道感染症になりやすく、とくに慢性呼吸器疾患や免疫低下などの基礎疾患を有する乳幼児では、重篤な経過をとることが多い。RSVは飛沫感染のほか、喀痰や鼻汁などによる環境汚染、および汚染した玩具から手指を介した接触感染により病院感染を起こしやすい。高齢者や免疫機能低下者においても重篤な下気道感染を引き起こし、米国においては2003～2004年の1年間にRSV感染症により5～8万人が入院し、そのうち14,000人以上が死亡したと推測されている⁸⁾。

2) RSV感染症の診断、治療

RSVの診断は従来、血清学的検査やウイルス分

離、蛍光抗体法などがあるが、これらは結果を得るまでに時間がかかること、患者の負担が大きいこと、特別な設備や技術を必要とし、どこでも容易に実施できる方法ではない。近年、これらの問題を解決した酵素免疫測定法 (EIA) や免疫クロマトグラフ法 (ICA) が開発市販された。

(1) 酵素免疫測定法 (EIA)

検査材料は鼻腔洗浄液、鼻汁吸引液、綿棒採取による鼻腔分泌物で、これらの検体をキットに添付の試薬で前処理して粘性を取り除き均一の懸濁液とし、それをデバイスに注入し、そこに反応試薬を滴下して、出現する(+)、(-)をみて肉眼で判定する。

検体採取後20分間で結果が得られ、しかも特別な機器設備を必要とせずベッドサイドで簡単に実施できる。しかもウイルス分離との比較では検出感度・特異度がいずれも95%前後である⁹⁾。

(2) 免疫クロマトグラフ法 (ICA)

EIA法と検査材料・操作手順はほぼ同じである。検出抗原はRSVのF蛋白である。デバイスのウェルに滴下された検体は、毛細管現象により標識抗体と混ざりながら反応支持膜上を移動する。検体中にRSVが含まれている場合は、標識抗体とウイルス抗原が複合体を形成して支持膜を移動し「T」の部分に赤紫色のラインを示す。少しでも「T」部分に色調がみられた場合には陽性とする。RSVが含まれていない場合には、標識抗体が複合体をつくれず不活化RSV抗原と結合して「C」部分のみに赤紫色のラインを示す。検査所要時間は、操作後15分後に判定するので約20分間である。

七種らによる基礎的検討では、ウイルス分離との比較で、検出感度100%、特異度94.3%であった¹⁰⁾。また、植村らによる小児入院症例の検討では、RSV感染症流行期に診察した乳幼児下気道感染症患児の約半数がRSV陽性であり、そのうちの約10%が入院を必要とし、流行期の入院患児全体の45%を占めた。これはインフルエンザでの入院より約10倍多いと報告している¹¹⁾。

RSV感染症の検査は、入院している乳幼児のみに保険点数が収載されている。また、2002年1月より治療薬のヒト化抗RSVモノクローナル抗体パリビズマブ (PMAB, 「シナジズ[®]」) がRSVハイリスク患児に予防投与が承認されている。そのため、早期診断早期治療が要求されている。

3. 肺炎球菌性肺炎

1) 肺炎球菌性肺炎の特徴

肺炎球菌 (*Streptococcus pneumoniae*) は、呼吸器感染症や化膿性髄膜炎の中ではもっとも重要な細菌で、とくに市中肺炎のうち本菌による場合が20～50%を占めると言われている¹²⁾。また流行性感冒の二次感染症としても重要で、重症化するとしばしば致命的になる。

2) 肺炎球菌感染症の診断、治療

グラム染色は検出感度が低く、培養法では迅速性が劣る。しかも喀痰の培養法では口腔内正常細菌と見誤り見逃すことがあり、さらに本菌は自己融解性が特徴であり、週末検査では培養が長時間にわたると折角コロニーが形成していてもすでに死滅している場合がある。また抗菌薬投与後では検出不可能である。そのため、尿中肺炎球菌莢膜抗原迅速検出キットが市販されている。

(1) 尿中肺炎球菌莢膜抗原迅速検出キット

本キットは尿中の本菌莢膜多糖抗原を検出するもので、検出感度・特異度とも高い。橋北らは、喀痰からの検出例では検出感度が71.3%、血液のみでは83.3%、特異度は84.1%で、血液、胸水からの検出例では強陽性で判定が容易であったと報告している¹³⁾。また、佐藤らは検出感度72%、特異度が94%と報告している¹⁴⁾。

ただし、グラム染色鏡検、培養と尿中抗原が一致しない原因は①良質な喀痰が提出されない、②培養検査前にすでに抗菌薬が投与されている、③本菌は自己融解で死滅しやすい、④培養では正常細菌叢により発育が抑制されてコロニーが形成されない¹⁵⁾、などが考えられる。

したがって、臨床的に本菌の感染症が疑われる場合、あるいは検体の直接グラム染色で本菌が推定される場合には、本キットを使用して、検査依頼日に報告する積極的な対応が要求される。

V. *Helicobacter pylori* 〈ピロリ菌〉感染症

1) *Helicobacter pylori* 感染症の特徴

H.pylori 〈ピロリ菌〉は、胃十二指腸潰瘍、胃リンパ腫、胃癌などの消化器疾患の他に、鉄欠乏性貧

血、慢性血小板減少性紫斑病などとの関連性も報告されている¹⁵⁾。

2) *H.pylori* 感染症の診断

本菌感染症の診断には、内視鏡検査による胃粘膜組織のグラム染色、培養法、迅速ウレアーゼ試験法がある。また、尿を使用したラピラン®H. ピロリ抗体 (大塚製薬) が、検体採取が容易で外来でも簡単に検査できるが、検出感度が低い点と尿蛋白陽性の場合には偽陽性になる。迅速ウレアーゼ試験法が簡便で短時間に診断ができ、感度、特異度も優れており、一般に普及している。しかし、侵襲性検査であり、患者に与える苦痛は大きく、内視鏡検査が実施できる医療施設は限られる。

(1) 尿素呼気試験 (urea breath test : UBT)

尿素呼気試験 (urea breath test : UBT、ユービット® ; 大塚製薬) は、¹³Cで標識した尿素を経口投与し、服用前と服用20分後の呼気中の¹³CO₂を測定し、その増加率で診断する方法である。患者に与える苦痛が少なく、特異度、感度も優れているが、①4時間の絶食後に検査する、②口腔内のウレアーゼ産生菌の影響を受けるために服用後にうがいをするかユービット®錠 (大塚製薬) あるいはピロニック®錠 (大日本住友製薬) を服用する、③除菌のための抗菌薬やプロトンポンプ阻害薬が投与されている場合には偽陰性になることがあるので、投与終了後約1カ月の期間を空けてから検査する必要がある¹⁶⁾。

(2) 便中 *H.pylori* 抗原測定法

- a) メリディアン HpSA® (Meridian-テイエフビー社)
- b) テストメイト ラピッド ピロリ抗原® (わかもと製薬-日本ベクトン・ディッキンソン社)

前者は糞便中の本菌抗原を、抗体固相サンドイッチ法を用いたELISA法で、ほんの少量の糞便があれば全工程70分間で検出可能である。坊岡らの検討ではUBTとの比較で検出感度・特異度ともに100%であった¹⁵⁾。Nikolaosらは小児の検討で感度88.9%、特異度94.4%と報告している^{17~19)}。

後者のテストメイト ラピッド ピロリ抗原®は、免疫クロマトグラフ法を用いた便中抗原検出キットであり、便中に排泄される未変性の本菌カタラーゼに対して特異的に反応するモノクローナル抗体を用いたELISA法である。この方法では全工程がわずか15分程度で、福田らは検出感度・特異度ともに

100%としている²⁰⁾。

これらの患者負担の少ない検査法を採用し、迅速に診断していくことが現在の時代とともに要求されている。

VI. 新しい感染症マーカー（血清または血漿中の代謝産物、抗体の測定）

1. 血清または血漿中のプロカルシトニン（Procalcitonin ; PCT）測定

1) プロカルシトニン（Procalcitonin ; PCT）の特徴

糖蛋白質の1種であるプロカルシトニン（PCT）は、細菌や真菌、寄生虫感染症の際に血中濃度が上昇し、循環血液中では半減期が24～30時間といわれている。このことから、PCTは最近、新しい信頼性の高い細菌性敗血症のマーカーおよび重症度判定の補助として注目されている。PCTはカルシトニンの前駆蛋白として主に甲状腺のC細胞において生成されるが、まだ未確定であるが炎症により肺または小腸の神経内分泌細胞でも生成されることが考えられている。

2) プロカルシトニン（Procalcitonin ; PCT）の測定の意義

PCTは重症の細菌、真菌、寄生虫感染症の診断のパラメーターで、感染に対する全身的な反応の過程でのみ生成される。局所に限定した細菌感染症、およびウイルス感染症、慢性炎症性疾患、自己免疫疾患、アレルギー疾患ではPCTは生成されない。大手術、臓器移植、多発性外傷、化学療法中、重篤な肺炎、胆管炎など全身性細菌、真菌感染のハイリスクの患者にはPCT測定による監視が要求される。

現在、PCTは化学発光免疫測定法（LUMI test[®] PCT、和光純薬工業）で簡単に迅速に測定できるようになった²¹⁾。

カットオフ値：0.5ng/mL

健常者の多くは 0.3ng/mL以下

細菌性敗血症 2.0ng/mL以上

2. 結核の代謝産物

活動性抗酸菌症の診断に抗抗酸菌（Lipoarabomannan : LAM）抗体検出試薬キット（和光純薬工業）が市販されている。これは金コロイド免疫測定

法を用い20分間に測定可能である。胸水は悪性腫瘍の際に出現し、ついで結核の際にも多くみられるが、胸水中のアデノシン・デアミナーゼ（Adenosine deaminase : ADA）は結核の場合に上昇する。

この他にも細菌や真菌などの血清中代謝産物の測定が感染症の補助診断に有効である

おわりに

現在、多数の迅速診断キットが市販されてきている。そのため、新規開発された迅速診断キットを積極的に導入し、その情報を臨床医に通知し、その上でどのようなキットを使用するか、臨床医と微生物検査室との密接なコミュニケーションが大切である。

文 献

- 1) 三田村敬子, 川上千春, 渡邊寿美: POCTキットによるインフルエンザ抗原検査. 検査と技術 **30**: 443-448, 2002.
- 2) 森 伴雄: インフルエンザウイルスの迅速診断キット. 五島瑳智子 監修, Q&Aで読む細菌感染症の臨床と検査, 国際医学出版, 東京, 43-44, 2005.
- 3) インフルエンザ迅速診断キット各製品の添付文書およびメーカーのホームページ
- 4) 岡田 淳: 迅速診断法. 感染制御 **1** (4): 381-384, 2005.
- 5) 山中喜代治: 塗抹検査を中心とした微生物・寄生虫検査 2細菌 グラム染色 B&M法. 臨床と微生物 **31** 増刊号: 487-491, 2004.
- 6) 山中喜代治: 病原微生物検査の進め方. 第2回過渡的特例措置指定講習会テキスト (熊坂一成編), 認定臨床微生物検査技師制度協議会: 17-33, 2002.
- 7) 村上日奈子: 尿中レジオネラ抗原検査. モダンメディア **50**: 14-19, 2004.
- 8) RSウイルス活性—アメリカ, 2003～2004年. MMWR **53** (49): 1159-1160.
- 9) 堤 裕幸: RSウイルス. 小児科 **45** (4) 3月増刊号, 感染症—最新の話— 648-651, 2004.
- 10) 七種美和子, 武内可尚, 長 秀男, ほか: イムノクロマトグラフィーを用いた respiratory syncytial virus 診断キットの検討. 感染症学雑誌 **77** (6): 443-450, 2003.
- 11) 植村幹二郎, 西尾久英: 冬季シーズンでの乳幼児RSV下気道感染症による入院症例の検討. 日本小児救急医学会雑誌 **2** (2): 7-10, 2003.
- 12) 綿貫祐司, 高橋 宏, 小倉高志, ほか: 肺炎球菌性呼吸器感染症迅速診断における尿中抗原検査と喀痰グラム染色検査の有用性の検討. 感染症学雑誌 **79** (1): 13-19, 2005.
- 13) 橋北義一, 山口敏行, 館 良美, ほか: 肺炎患者における尿中肺炎球菌荚膜抗原迅速検出キットの有用性に関する検討. JARMAM **16** (2): 153-161, 2005.
- 14) 佐藤長人, 高柳 昇, 倉島一喜, ほか: 肺炎球菌尿中抗原

- 迅速検出キットの有用性と抗原反応強度・持続期間の検討. 日呼吸会誌, **42** (3): 247-252, 2004.
- 15) 坊岡美奈, 奥田真珠美, 林 寛子: 小児期の *Helicobacter pylori* 感染症の診断. 小児科 **45** (4) 3月増刊号、感染症－最新の話題－ 675-675, 2004.
- 16) Ohara S *et al.* : Studies of ¹³C-urea breath test for diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in Japan. J Gastroenterol **33** : 6-13, 1998.
- 17) 神谷 茂, 山口博之, 大崎敬子, ほか: 糞便中の *Helicobacter pylori* 抗原検出キット (HpSA) の基礎的評価. 感染症学雑誌 **76** (5): 378-384, 2002.
- 18) 伊藤喜久, 川上 訓, 佐藤喜一, ほか: *Helicobacter pylori* 便中抗原測定キット (HpSA) の有用性について、医学と薬学 **44** : 137-142, 2000.
- 19) Nikolaos Konstantopoulos MD *et al.* : Evaluation of the *Helicobacter pylori* stool antigen test (HpSA) for detection of *Helicobacter pylori* infection in children. Am. J Gastroenterol **96** : 676-683, 2001.
- 20) 福田能啓, 富田寿彦, 堀 和敏, ほか: 便中 *Helicobacter pylori* 抗原簡易迅速検出キット「テストメイトラピッドピロリ抗原」の臨床評価. 医学と薬学, **52** (3): 469-474, 2004.
- 21) 津島慶三: プロカルシトニンは重症感染症 敗血症の新しいマーカーとして注目されている. BML社のホームページ HOPE No.9, 2000 (6)