

[原 著]

Matrix assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) の効率的運用と臨床支援

池ヶ谷佳寿子・土屋 憲・加瀬澤友梨・黒田ゆかり
静岡市立清水病院検査技術科

(平成 28 年 3 月 1 日受付, 平成 28 年 9 月 10 日受理)

当院では, 2013 年 6 月に VITEK MS (シスメックス・バイオメリュー) を導入した。MALDI-TOF MS を用いた微生物同定の迅速性を臨床に最大限反映させるため, VITEK MS を中心とした当院細菌検査室の効率的運用と臨床支援のためのシステム構築を行った。

検査部門システム (Laboratory Information System; 以下 LIS) 端末に Prep Station ソフトウェアをインストールし, Myla と VITEK2 Remote Viewer を相乗りさせた結果, 各作業者が同時に VITEK MS や VITEK2 で検査する検体およびカード情報の登録を行うことが可能となった。さらに, 各 LIS 端末の Myla と VITEK2 Remote Viewer を使用し, 各自が同時に VITEK MS や VITEK2 の検査結果確認および LIS への送信, 血液培養からの「直接同定」を行うことが可能となり, 効率的な運用が実現した。

臨床支援面では新たな分離菌に対するアンチバイオグラム表示機能を構築したことで, 抗菌薬の選択・考察の一助になったと思われる。また, VITEK MS を用いた血液培養陽性ボトルからの「直接同定」は, 早期の適切な抗菌薬へ変更が可能となる場合があり, 臨床に与える大きなメリットである。

本システムは, VITEK MS の効率的な運用を実現させ, VITEK MS のメリットを活かした臨床支援に繋がるものとする。

Key words: システム構築, MALDI-TOF MS, 迅速同定

序 文

Matrix assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) は微生物同定に应用され, 現在 2 機種が医用機器として上市されている。従来から行われてきた生化学的性状試験による細菌同定は結果が得られるまでに数日を要したが, 質量分析計を用いた細菌同定は 1 菌株あたり 10 分程度で結果が得られるため迅速性の面で非常に優れており, 得られる結果も遺伝子学的同定との整合性が高いといわれている¹⁾。当院では, 2013 年 6 月に

VITEK MS (シスメックス・バイオメリュー) を導入した。導入の際, これまで行っていた微生物検査のタイムスケジュールの中にかに効率的な運用形態で組み込むか, どのような手法を用いて質量分析計のメリットを最大限に活かすかの 2 点を課題とした。今回我々は, VITEK MS の効率的な運用および VITEK MS のメリットを活かした臨床支援を考案したので報告する。

方 法

1. 細菌検査室概要

当院細菌検査室は 5 名体制で実働しており, 細菌検査作業スペースの他に事務作業を行うスペースを設けている。細菌検査作業スペースは, 病院情報システム (Hospital Information System; HIS) 端末 1 台, 検査部門システム (Laboratory Information System; 以下 LIS) 端末 10 台, BACTEC FX (日本 BD), IA 20MIC

著者連絡先: (〒424-0911) 静岡県静岡市清水区宮加三 1231
静岡市立清水病院検査技術科
池ヶ谷佳寿子
TEL: 054-336-1111 (2616)
FAX: 054-336-1147
E-mail: smz-hp-kensa@bz03.plala.or.jp

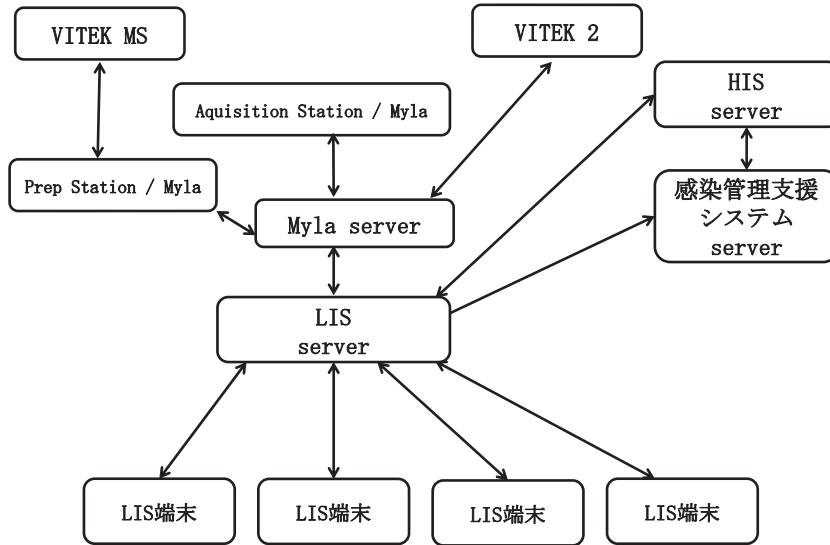


図1. ネットワーク構成図

mkII (栄研化学), VITEK 2 (シスメックス・バイオメリユー), mini VIDAS (シスメックス・バイオメリユー), LightCycler Nano (ロシュ・ダイアグノスティック), GENECUBE (TOYOBO), Loopamp (栄研化学), VITEK MS (シスメックス・バイオメリユー) で構成している。また、事務作業スペースは LIS 端末 2 台, インターネット端末 3 台で構成している。

2. 当院のネットワーク構成

ネットワーク構成を図1に示す。データを双方向に送受信するため, Myla server と LIS server は LAN 接続とした。なお, LIS は TOMORROW (テクノアスカ) で, 静岡市立清水病院仕様である。

3. VITEK MS の基本構成と標準運用

1) 基本構成

VITEK MS 本体の他に Prep Station (VITEK MS および VITEK2 の検体番号登録ソフト搭載コンピュータ), Aquisition Station (VITEK MS の制御コンピュータ), Myla (VITEK MS の結果解析や LIS への送信, VITEK2 で実施した薬剤感受性結果を一元管理するソフトウェア) で構成されている。なお, Myla はブラウザで稼働し, Prep Station および Aquisition Station にインストールされている。

2) VITEK MS の標準運用

検査担当者は Prep Station PC の前に行き, VITEK MS で分析を行う際にターゲットスライドのポジションに対する検体情報を登録する。検体は1枚のターゲットスライドに48株載せることができ, さらに1

度の測定で4枚のターゲットスライドを同時にセットすることが可能である。なお, この Prep Station は VITEK2 の検体情報および使用カード情報の登録を行う際にも使用する。Prep Station で検体情報を登録後, Aquisition Station で本体の操作を行い, 分析を実施する。VITEK MS で得られた結果を Myla で確認し, LIS に送信する。

4. 当院における運用の効率化を目指した VITEK MS の現行ネットワークへの組み込み

VITEK MS の迅速同定を活かすために再考したルーチン運用の柱は, ①分離培地の釣菌作業の後に釣菌したコロニーを用いて VITEK MS で同定検査を行い, 結果を HIS に送信する, ②釣菌によって得られた純培養菌の発育が認められた段階で VITEK2, IA 20MIC mkII にて薬剤感受性検査を行う, ③血液培養は, 血液培養装置で陽性シグナルが出た場合, 染色検査およびサブカルチャーと並行して, ボトル培養液から菌を回収し, VITEK MS で同定検査を行う「直接同定」を実施することとし, さらに④それぞれの作業を複数人が同時に行うというものである。そのためのシステム仕様は以下の通りである。

1) 検体識別バーコード

当院では, 検体ごとに細菌検査システム内で検体番号を自動発番し, 管理している。分離培地や釣菌培地には検体番号がバーコード化されたラベルを貼付する。釣菌時のラベルは枝番号までの情報が含まれたバーコードを使用する。それらの検体番号バーコード

は、各検体の検査結果画面表示や結果入力、進捗管理の他に、VITEK MSやVITEK2などの自動分析機器で分析する際の検体登録や結果の表示の際にも使用する。スライドガラスも同様に検体番号がバーコード化されたものをスライドガラスに印字し、そのバーコードを読ませて検査結果画面の表示や結果入力を行う運用とした。

2) 複数人が同時に異なる作業を行うことができる環境作り

複数人が同時に、かつ異なる場所でそれぞれの作業を行うには、VITEK MSやVITEK2で検査を実施するための検体登録を行うPrep StationとVITEK MSやVITEK2の検査結果を確認する画面が各作業者のLIS端末に必要であった。そこで、各作業者のLIS端末にPrep Stationソフトウェアをインストールし、MylaとVITEK2の結果確認・送信ソフト(VITEK2 Remote Viewer)を相乗りさせた。

5. 臨床支援

VITEK MSはターゲットスライド上の直径3mmの1サークル内に 10^5 程度の菌量があれば同定検査が可能である。分離培地の釣菌作業と同時に同一コロニーから同定検査を行い、分離培地上で推定した菌種との大きな乖離がない場合にHISに同定結果を送信する運用とした。さらに、より迅速性が求められる血液培養では、陽性ボトルの培養液から「直接同定」を実施し、得られた菌名を仮同定としてHISへ報告するものとした。

1) アンチバイオグラム

VITEK MSの菌名がHISに送信されると、検査結果画面にアンチバイオグラム画面へリンクするアイコンが表示され、アイコンをクリックすることで過去1年間のデータをもとに分離報告された菌種のみアンチバイオグラム(自動集計)が表示される仕様とした。

2) MALDI-TOF MS 導入効果の検証

VITEK MS導入前後における検体塗抹翌日のHISへの菌名報告率を算出した。集計期間は、VITEK MS導入前3か月間とVITEK MS導入後3か月間とし、対象は、血液培養を除いた検査材料とした。培養翌日菌名報告率はカイ二乗検定で解析し、p値0.05未満を有意差ありとした。なお、VITEK MS導入前の同定検査は、Phoenix(日本BD)を用いて行っていた。

3) 血液培養陽性報告後の抗菌薬変更状況調査

血液培養の陽性報告時に、陽性ボトルの培養液から菌を回収してVITEK MSで同定を行った「直接同定」結果を仮同定結果としてHISに報告した。カルテの記録をもとに、「直接同定」結果によって抗菌薬の変

更が行われた症例を調査した。期間はVITEK MS導入後からランダムに取り出した2ヶ月を対象とした。

結 果

1. 運用の効率化

Prep Stationソフトウェアを各作業者のLIS端末にインストールしたことで、各作業者が同時にVITEK MSで検査をする検体の登録作業やVITEK2で検査する検体とカード情報の登録を行うことが可能となった。さらに、各LIS端末のMylaとVITEK2 Remote ViewerによってVITEK MSやVITEK2によって得られた検査結果の確認およびLISへの送信を、各自が同時に行うことが可能となった。

上記が可能となった現在の当院における検体検査ルーチン作業スケジュールは、以下の通りである。1日目、検体処理担当者は各種抗原検査や検体の染色検査および培地への塗抹を実施し、結果をHISに送信する。2日目、釣菌担当者は前日塗抹した分離培地の培地画像を撮り、釣菌と同時にVITEK MSでの同定検査を実施しHISに送信する。同日午後に、釣菌した株の薬剤感受性検査をVITEK2を基本とした各種方法で実施する。継続培養担当者は、前日実施した薬剤感受性検査結果と同定菌名の確認を行い、結果をHISに送信する。また、薬剤感受性検査結果からESBLs産生菌やカルバペネマーゼ産生菌が疑われた場合は、遺伝子検索や各種追加試験を実施する。さらに、培養を継続している検体のVITEK MSでの同定および薬剤感受性検査を行う。そのほかに、血液培養担当者は血液培養装置で陽性シグナルが出た場合、染色検査およびサブカルチャーと並行してボトル培養液から菌を回収し、VITEK MSで同定検査を行う「直接同定」を実施するというものである。

2. 臨床支援

1) アンチバイオグラム

従来から表示していたアンチバイオグラムは、グラム染色形態別に表示するものであるが、アンチバイオグラム単独で検索する必要がある。新たなアンチバイオグラムの展開は以下のとおりである。図2はVITEK MSの菌名をHISに送信した後の臨床側が確認する検査結果画面である。HISに菌名が報告された時点で新たなアンチバイオグラム画面へリンクするアイコンが表示され、アイコンをクリックすることで、分離報告された菌種のみアンチバイオグラムを表示することとした(図3)。

2) MALDI-TOF MS 導入効果の検証

検体を塗抹し、その翌日にどの程度がHISへ菌名

一般細菌・真菌 検査報告書 簡易版表示 この報告書は最終報告です。(3/3)

←過去報告

受付日	オーダーNo	受付No	検査目的	所属
患者番号	氏名	性別・年齢	生年月日	提出底
報告日	受信日	依頼コメント		

検査項目	グラム染色・培養同定感受性・好酸球染色	目的菌	検査材料	略痰	採取部位
患者コメント					

塗抹検査結果

塗抹検査項目	菌量	塗抹検査項目	菌量
好酸球	++	フィロチン	有
ゲクラー分類	5群	グラム陽性球菌	++
グラム陽性桿菌	++	グラム陰性球菌	2+
グラム陰性桿菌	2+	多核白血球数	3+
膿毛上皮細胞	-	マコファージ	*

尿中細菌数半定量

コメントファイル表示

塗抹コメント

グラム染色コメントあり。点滅しているコメントファイルボタンをクリックして下さい。

結果コメント

下記の点滅しているアイコンをクリックすると、分離された菌種の「過去1年間の薬剤感受性率(アンチバイオグラム)」が表示されます。

関連画像

関連画像1	関連画像2	関連画像3	関連画像4	関連画像5	関連画像6
100倍	1000倍 モラクセラ/ランハム種 グラム陰性球菌 貪食像あり	1000倍 Δモラクセラ種 グラム陰性桿菌	1000倍 グラム陽性球菌 グラム陽性桿菌	1000倍 好酸球	CA/VCMチノ H influenzae M (B) catarrhalis

培養同定検査結果

No.	菌名	菌量
[1]	<i>Haemophilus influenzae</i> インフルエンザ菌 β-Lac(-)	3+
[2]	<i>Moraxella (Branhamella) catarrhalis</i> モラクセラ(ランハム)カタールス β-Lac(+)	2+

No.	菌名	菌量
[3]	<i>Streptococcus viridans</i> group ストレプトコッカスヒリダンスグループ	1+

薬剤感受性検査 分菌時の過去1年間の薬剤感受性率の表示

図2. 検査結果画面とアンチバイオグラムへのリンクアイコン

報告ができているか、VITEK MSの導入前後で集計した全体の結果を表1に、分離頻度の高かった12菌種におけるVITEK MS導入前後の培養翌日菌名報告率を表2に示す。菌の発育に時間を要する嫌気性菌では、VITEK MS導入前後ともに培養翌日の菌名報告率は0%であったが、その他の各菌グループおよび菌種における培養翌日菌名報告率は有意差を持って上昇した(p<0.05)。

3) 血液培養陽性報告後の抗菌薬変更状況

調査期間中に陽性となった血液培養は104件であった。「直接同定」結果を契機にして抗菌薬の投与開始および変更が行われた症例を表3に示す。菌種は、*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*であり、抗菌薬未使用もしくは使用中抗菌薬が対象菌に対して無効

であると考えられる症例であった。

考 察

感染症診療において早期診断は重要である。迅速な病原体の同定と薬剤感受性検査および抗菌薬管理によって、抗菌薬の早期変更と使用量の減少につながり、入院期間の短縮と病院費用を減少させるとの報告²⁾³⁾があることから、その重要性があるといえよう。ところが、従来の微生物検査は検体を提出してから数日後に検査結果が得られるということから、早期の感染症診療に貢献できていたとはいいいく状態であった。しかし、質量分析計を用いた細菌の同定は、迅速性の面で微生物検査に大きな影響を与えた。これまで使用されていた自動分析機器とは異なり、簡便に短時間で検査結果が得られる。質量分析計のメリット

分離菌のアンチバイオグラム(過去1年間の感受性率)

分離菌の薬剤感受性結果が判明するまで、当院でのアンチバイオグラム(薬剤感受性率(%))を下記に示します
 表中の“n”は過去1年間にテストされた菌株数、%は感受性(S)と判定された割合を示します
 (n数の少ないデータは信頼性が低い可能性があります)

感受性の判定はCLSI(米国臨床検査標準協議会)に準拠した結果です
 なお、薬剤感受性の判定は血中濃度を基準としており、抗菌薬の選択にあたり、臓器移行性、患者病態を考慮し選択してください
 MIC90;ある抗菌剤がある菌株の90%の発育を阻止するMIC値(μg/ml)を意味します

再検索

入外区分

 すべて 入院 外来

年齢

 すべて 16歳以上 16歳未満

感受性率(SX) : 0-50 50-70 70-90 90-100

化療略号	薬剤名 院内採用商品名	Moraxella (Branhamella) catarrhalis			Haemophilus influenzae				
		n数	(SX)	n数	MIC90	n数 (SX)	n数	MIC90	
ABPC	注射用ピクシリン【500mg】 ピクシリン(注射用)1g	34	0	34	4	83	36	83	8
SBT/ABPC	スルバシリン静注用3g スルバシリン静注用【0.75g】 スルバシリン静注用1.5g ユナシリン-S【キット】静注用1.5g			34	0.25	83	60	83	8
CVA/AMPC	2.25g/2.25g小児用配合剤0.505g/包	34	100	34	2	83	69	76	8
TAZ/PIPC	ソニン配合点滴静注用バッグ4.5 タゾピペ配合静注用4.5【明治】			32	0.03	83	98	82	0.25
CFDN	セフトロキマド小児用100mg/g セフトロキマド小児用100mg/g			34	0.25	35	100	83	8
CFPN	フロモックス小児用100mg セフトロキマド小児用100mg/g セフトロキマド小児用100mg/g			33	0.5	63	100	83	2
CDTR	マイアクトMS錠100mg			34	0.5	82	100	82	0.25
CTX	注射用クラフォラン【500mg】 クラフォラン注射用1g	34	100	34	1	83	100	76	1
CTR	セフトロキマド小児用100mg/g セフトロキマド小児用100mg/g	34	100	34	1	82	100	80	0.25
CFPM	マキシーム注射用1g(許可製)			33	2	82	100	82	2
PAPM	カルベニソ点滴用0.5g(許可製)			34	0.03	83	100	77	2
MEPM	メロペン点滴用バイアル0.5g(許可製) メロペン点滴用0.5gキット(許可製)			34	0.03	82	100	82	0.5
CAM	クラリス錠200(200mg1錠) クラリスロマイシンシロップ用10%			33	2	83	56	83	32
LVFX	クラビット錠100mg/g(LVFXとして) レボフロキサシジン錠250mg【DSEP】 レボフロキサシジン錠100mg/g【DSEP】 レボフロキサシジン錠100mg/g レボフロキサシジン錠250mg クラビット点滴静注用バッグ500mg/100mL	34	100	32	0.5	82	100	81	0.5

図3. 新たに作成したアンチバイオグラム

を最大限、臨床に反映させることが臨床検査技師としての役割のひとつであると思われる。国内での導入が進むなかで、当院では現在上市されている2機種のうち、VITEK MSを選択した。質量分析計をスタンドアロンで使用することは当初から考えておらず、一回の測定で検査可能なターゲットスライドの数、検査システムとの連携などを考慮し、質量分析計をどのようにこれまでの運用の中に組み込むか、そして質量分析計のメリットをいかに発揮させるかという部分に重点を置いて考えた。

運用の効率化の面では、VITEK MSを中心として検体登録や結果承認・LISへの送信などを各作業者が同時に行うことができるため、作業が滞ることなく、結果をHISに送信することができ、満足できるシス

テム構築ができた。VITEK MSは、一度に4枚のターゲットスライドをセットし測定することが可能であったことがポイントであり、複数人が同時に同定検査を実施する状態であっても遅滞なく作業を進めることができた。VITEK MSによる迅速な同定を十分に発揮できるシステム環境で、そこから得られた結果を即時的にHISに送信することは、質量分析計のメリットを活かしていると考えている。ただし、当院ではVITEK MSの結果をそのままHISに送信するのではなく、培地上のコロニー所見での推定菌名と、VITEK MSで得られた菌名に大きな乖離がないことを確認してHISに結果を送信している。必要に応じて各種生化学的性状検査を追加する。また、VITEK MSの結果と薬剤感受性結果に矛盾がないかの確認も行う。し

表1. VITEK MS 導入前後における菌グループ別の検体塗抹翌日菌名報告率

菌グループ	導入	テスト数 (株)	翌日菌名報告数 (株)	翌日報告率 (%)	カイ二乗検定
嫌気性菌	前	276	0	0	1
	後	192	0	0	
グラム陰性球菌	前	45	0	0	<0.05
	後	20	13	65	
腸内細菌科	前	474	2	0	<0.05
	後	495	412	83	
ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌	前	92	34	37	<0.05
	後	148	129	87	
その他のグラム陰性桿菌	前	69	0	0	<0.05
	後	59	36	61	
<i>Staphylococcus</i> 属	前	464	257	55	<0.05
	後	499	447	90	
<i>Enterococcus</i> 属	前	176	0	0	<0.05
	後	131	109	83	
<i>Streptococcus</i> 属	前	257	43	17	<0.05
	後	295	218	74	
グラム陽性桿菌	前	195	4	2	<0.05
	後	222	65	29	

表2. 分離頻度の高かった12菌種におけるVITEK MS 導入前後の培養翌日菌名報告率

	導入前		導入後		カイ二乗検定
	テスト数 (株)	翌日報告率 (%)	テスト数 (株)	翌日報告率 (%)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	409	63%	421	92%	<0.05
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	22	0%	33	70%	<0.05
<i>Enterococcus faecalis</i>	130	0%	97	86%	<0.05
<i>Streptococcus agalactiae</i>	91	19%	129	82%	<0.05
<i>Streptococcus anginosus</i>	35	0%	42	69%	<0.05
<i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i>	25	0%	40	75%	<0.05
<i>Streptococcus pneumonia</i>	54	46%	37	84%	<0.05
<i>Escherichia coli</i>	249	1%	225	93%	<0.05
<i>Klebsiella pneumonia</i>	75	0%	98	86%	<0.05
<i>Proteus mirabilis</i>	55	0%	52	90%	<0.05
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	87	39%	117	93%	<0.05
<i>Haemophilus influenzae</i>	54	0%	31	94%	<0.05

たがって、各菌種のキーとなる生化学的性状や薬剤感受性結果を確認することができる能力を培うことが重要であると考えられる。

臨床支援面では、検体塗抹の翌日菌名報告率は一部の菌グループを除いて有意に上昇したことから、従来よりも早期の菌種判明と検査結果画面に連動したアンチバイオグラムの表示機能によって、抗菌薬を選択・

考察する際の一助となったと思われる。

血液培養陽性報告後の抗菌薬変更調査では、報告によって抗菌薬が変更されている症例が確認された。血液培養検査では、サブカルチャーしたコロニーをVITEK MSで同定することによって、従来法と比較して同定結果を1日短縮してHISに報告することが可能である。さらに、陽性ボトルの培養液から菌を回

表 3. 検出菌に対する抗菌薬の投与開始および変更が行われた症例一覧

検出菌	使用抗菌薬
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CTRX → TAZ/PIPC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	投薬なし → CAZ
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SBT/ABPC → DRPM
<i>Escherichia coli</i>	投薬なし → ABPC
<i>Staphylococcus aureus</i>	投薬なし → VCM
<i>Staphylococcus aureus</i>	CEZ + CLDM → MEPM + VCM
<i>Enterococcus faecalis</i>	投薬なし → ABPC

ABPC : ampicillin, SBT/ABPC : sulbactam/ampicillin, TAZ/PIPC : tazobactam/piperacillin, CEZ : cefazolin, CTRX : caftrixone, CAZ : ceftazidime, DRPM : doripenem, MEPM : meropenem, CLDM : clindamycin, VCM : vancomycin

収して VITEK MS で同定を行う「直接同定」を実施することで、血液培養陽性ボトルを取り出してから 1 時間程度で菌名（仮同定）を HIS に報告することが可能である。血液培養陽性報告後の抗菌薬変更状況調査では、対象菌に対して無効であると考えられる抗菌薬を使用していたが、「直接同定」によって早期に適切な抗菌薬へと変更できた症例が存在した。これは VITEK MS の迅速な菌名報告が抗菌薬適正使用に繋がり、臨床に与える大きなメリットであると考えられる。今回データの提示はしていないが、血液培養陽性ボトルの培養液から菌を回収して VITEK MS で同定を行う「直接同定」では、陽性ボトルの 86% で菌名が得られ、コロニーからの同定との一致率は 97% というデータが得られている⁴⁾。臨床から直接同定結果の問い合わせもあり、血液培養の直接同定が院内で定着してきたこと、臨床が迅速な菌名報告を望んでいることを強く感じる。

微生物検査室は従来から手作業の部分が多く、システマチックな運用からやや離れた部門であったと思われる。しかし、自動分析機器が導入されていくなかで検査システムを利用した様々なシステムの構築が行われてきた^{5)~7)}。当院でも従来から、細菌検査システムと感染管理支援システムの構築を中心として、システムを活用した臨床支援、感染対策を実現してきた^{8)~10)}。今回 VITEK MS 導入し、当院の細菌検査室の業務内容は内部的のみならず、対外的にもさらに充実したものとなったと思われる。本システムは、VITEK MS の効率的な運用を実現させ、VITEK MS のメリットを活かした臨床支援に繋がるものと考えられる。

本論文の要旨は第 25 回日本臨床微生物学会総会（2014 年）において発表した内容に加筆したものである。

利益相反：申告すべき利益相反なし。

文 献

- 1) Cherkaoui, A, J Hibbs, S Emonet, et al. 2010. Comparison of Two Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry Methods with Conventional Phenotypic Identification for Routine Identification of Bacteria to the Species Level. *J Clin Microbiol* 48: 1169-1175.
- 2) Kerremans, J.J., P Verboom, T Stijnen, et al. 2008. Rapid identification and antimicrobial susceptibility testing reduce antibiotic use and accelerate pathogen-directed antibiotic use. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 61: 428-435.
- 3) Perez, K.K., R.J. Olsen, W.L. Musick, et al. 2012. Integrating Rapid Pathogen Identification and Antimicrobial Stewardship Significantly Decreases Hospital Costs. *Arch Pathol Lab Med* 137: 1247-1254.
- 4) 池ヶ谷佳寿子, 土屋 憲, 明貝路子. 2015. MALDI-TOF MS を用いた血液培養陽性ボトルからの直接同定成績. *感染症学雑誌* 89: 422-423.
- 5) 長沢光章, 林 克次, 森 真一, 他. 1986. 細菌検査システムと Auto Microbic System (Vitek) のオンライン化について. *JJCLA* 11: 24-30.
- 6) 高橋芳明, 菊池 充, 平沢 博. 2005. 自作システムによる細菌検査結果の報告について. *医学検査* 54: 1115-1118.
- 7) 杉本直樹, 遠藤三佳. 2003. ラピッドルミ® ‘栄研’ のリアルタイム送信を中心とした薬剤感受性検

- 査システム. 日臨微誌 13: 9-18.
- 8) 土屋 憲, 池ヶ谷佳寿子. 2011. 病院情報システムと高度に連携した感染管理支援システムの構築. 医学検査 60: 219-224.
- 9) 土屋 憲, 池ヶ谷佳寿子, 明貝路子, 他. 2011. 感染管理支援システムを用いた病院職員のウイルス抗体価およびワクチン接種歴情報管理. 環境感染誌 26: 311-315.
- 10) 池ヶ谷佳寿子, 加瀬澤友梨, 土屋 憲, 他. 2013. 菌種を限定しないリアルタイムアウトブレイク監視およびラウンド記録管理のシステム化. 環境感染誌 28: 101-108.

Operation of matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) for clinical support

Kazuko Ikegaya, Ken Tsuchiya, Yuri Kasezawa, Yukari Kuroda
Department of Clinical Laboratory, Shizuoka City Shimizu Hospital

VITEK MS (bioMérieux) was purchased by our hospital in June 2013. This system was installed in the microbial laboratory for clinical support, based on the importance of rapid microbial identification using matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS). Prep Station software was installed in the terminal in the Laboratory Information System (LIS) to combine the function of Myla and VITEK2 Remote Viewer. Operators can simultaneously register specimens and card information used in VITEK MS and VITEK2. Results from VITEK MS and VITEK2 can be confirmed using Myla and VITEK2 Remote Viewer and sent to the LIS, allowing effective operation. For clinical support, results of antibiograms for isolated microorganisms can be displayed, and this is useful for selection of an antimicrobial agent. This system allows effective operation of the VITEK MS and facilitates effective clinical support.