

総 説

## 真菌検査の受け入れ体制の現況

阿 部 美知子

北里大学医療衛生学部

### 要 旨

「今後、注目すべき深在性真菌症」というテーマのシンポジウムに際し、これらの検査を担当する検査室がどのような状況にあるか、アンケート調査を行い、8年前に実施した調査成績と比較した。

アンケートに参加頂いた167施設の回答を集計した結果、平均すると微生物検査室には168床あたり1人の技師が勤務し、技師1人あたり1日に細菌検査16件および真菌検査3.4件の新規検体を受け付けていた。真菌検査を担当する技師を決めている施設は1割のみで前回と同様であったが、真菌検査伝票あるいはオーダー画面を細菌検査伝票と別に作成している施設は23.4%で、前回調査の14.1%より増加していた。検査室で自主的に真菌分離用培地を追加するなどの努力がみられたが、糸状菌の分離例では、その同定および病原的意義について苦慮し、67.5%は初めての真菌の同定は自信がないと答えた。63.8%は講習会の実施を希望し、希望テーマは皮膚糸状菌67.3%、検査手技65.4%、黒色菌54.7%、*Aspergillus*以外の非着色菌51.6%などで、前回調査で上位になかった黒色菌あるいは*Aspergillus*以外の非着色菌にも目がむけられてきていた。

以上の結果から今回のシンポジウムで挙げられたような菌種はもとより検査室の受け入れ体制は満足されるべきものでなく、卒後教育の継続や技師が気軽に相談できるレファレンスセンターの必要性を痛感した。

**Key words:** 真菌検査 (mycological examination), 臨床検査室 (clinical laboratory), アンケート調査 (questionnaire survey)

### はじめに

本シンポジウムでは、「今後、注目すべき深在性真菌症」というテーマで、いくつかの感染症が列挙され詳細な報告がなされた。これらの診断に際して臨床診断の重要性はさることながら、菌学的診断の一端を担う検査室にこれらの検査の受け入れ体制が出来ているかということも、把握しておくべき重要な事項と考える。

そこで、検査室の現状把握を目的として真菌検査に関するアンケート調査を実施したので、関連する事項を抜粋して報告する。

### 方 法

平成14年5月(今回)に検査室の規模、検査体制の現状あるいは真菌検査の問題点などに関する31項目についてアンケート調査を行った。質問内容はいくつかの選択肢を挙げて選んで頂き、意見が選択肢と合致しない場合は適宜記述して頂いた。配付施設は、大都市周辺がやや多いものの北海道から沖縄までの全国を網羅した。集計に際し、回答の無い項目についてはその施設を除外して頻度を算出した。なお、本調査は平成6年12月(前回)

にもほぼ同様の項目について実施し220施設より回答を得ているので、成績の評価に際して一部の項目は、前回成績との比較をおこなった。

### 結 果

今回のアンケート調査は全国230施設に依頼し、167施設(回収率72.6%)より回答を頂いた。

#### 1. アンケート参加施設の概要

施設別の回答数および割合は大学病院45(29.2%)、国立病院7(4.5%)、公立病院44(28.6%)、日赤、共済病院などの各種団体病院36(23.4%)およびその他の民間病院22(14.3%)である(Table 1)。

それぞれの病床数は200床以下(3施設)から1,201床以上(7施設)まで分布し、大学病院は800床以上、1,000床以下が最も多く、民間病院は400床以上、600床以下が最も多かったが、設問の中央値で集計すると全体の平均病床数は586床であった。

微生物検査に従事している検査技師数は1名(6施設)から9名以上(1施設)まで分布したが、平均すると168床あたり1人の技師が勤務していることになり、1日の受付検体のうち一般細菌検査件数は大学病院で多く、公立病院および民間病院で少ない傾向を示したが、真菌検査はいずれも10件以下の施設が半数を占めた。

別刷請求先: 阿部美知子

〒228-8555 相模原市北里1-15-1  
北里大学 医療衛生学部

Table 1. Number of Laboratories participating in survey (%)

Type of hospital					total
University	National	Public	Group	Private	
51(30.5)	7(4.2)	48(28.7)	39(23.4)	22(13.2)	167

Table 2. Period of cultivation for clinical specimens

No. of laboratories (%) [dermatophyte specimens]					total
≤1week	≤2weeks	≤3weeks	≤4weeks	≤5weeks	
57(39.3)	47(32.4)	18(12.4)	19(13.1)	4(2.8)	145
No. of laboratories (%) [specimens other than dermatophytes]					total
2~3 days	4~5 days	6~7 days	≤2weeks	≤3weeks	
81(48.5)	23(13.8)	45(26.9)	15(9.0)	3(1.8)	167

Table 3-1. Extent of identification of the isolates (yeasts)

n=167	
Description of report	No. of laboratories (%)
① Yeast like fungi (all specimens)	2 (1.2)
② Genus [exp.: <i>Candida</i> sp.] (all specimens)	2 (1.2)
③ Species (pathogenic yeast: <i>C. albicans</i> etc.) and genus (other yeasts)	64 (38.3)
④ Species (blood, CSF etc.) and genus (other specimens)	42 (25.1)
⑤ Species (all specimens)	52 (31.1)
⑥ ③+④	4 (2.4)
⑦ Others	1 (0.6)

Table 3-2. Extent of identification of the isolates (filamentous fungi)

n=165	
Description of report	No. of laboratories (%)
① Filamentous fungi (all specimens)	14 (8.5)
② Genus [exp.: <i>Aspergillus</i> sp.] (all specimens)	17 (10.3)
③ Species (pathogenic fungi: <i>A. fumigatus</i> etc.) and genus (other fungi)	55 (33.3)
④ Species (blood, CSF etc.) and genus (other specimens)	16 (9.7)
⑤ Species (all specimens)	63 (38.2)

技師1人あたりの1日の新規受付検体はおおむね一般細菌検査16件、真菌検査3.4件の合計19.4検体であった。

## 2. 検査体制

真菌検査の専属担当技師を決めている施設は全体で9.6%あり、前回調査の11.8%とほぼ同様の割合であった。

真菌検査用の検査依頼伝票あるいは検査オーダー画面を一般細菌検査と区別して作成している施設は全体で23.4%あり、大学病院、公立病院および団体病院での割合が高かった。前回調査では全体で14.1%であり、別オーダーシステムを構築する施設は増加していた。

臨床医より真菌検査のオーダーがなくとも検査室が自主的に真菌検査を行うことがあるかとの質問では91.6%の施設があるとしており、以下の場合に真菌用培地を自主的に追加していた。①髄液など検体によって76.4%、②直接鏡検で真菌が観察された時74.5%、③症状や病名によって49.0%、④以前の真菌陽性症例35.0%。その他に疑わしい症例は一般細菌用培地を長期間観察する施設が23.6%あった。

分離培養の日数は、皮膚科検体は1週間以内で培養を打ち切る施設が最も多く39.3%、2週間以内32.4%、3週間以内12.4%、4週間以内13.1%および5週間以内2.8%

であった。皮膚科以外の検体の培養日数は2~3日が最も多く48.5%、4~5日13.8%、6~7日が26.9%で、2週間以上培養を続ける施設が10.8%あった (Table 2)。

同定検査をどこまで行っているか、酵母および糸状菌に分けて質問し、その成績を (Table 3-1) および (Table 3-2) に示した。酵母については、すべて菌種まで同定する施設は31.1%、*Candida albicans* や *Cryptococcus neoformans* など主要病原酵母のみ菌種まで同定し、他は属名あるいは酵母で報告する施設は38.3%、血液や髄液など無菌的材料からの検出菌のみ菌種まで同定、他は属名あるいは酵母で報告は25.2%で、すべて属名あるいは酵母で報告する施設は2.4%であった。

糸状菌では、同定し得る菌種はすべて菌種まで同定する施設が38.2%、*Aspergillus fumigatus* など主要病原菌のみ菌種まで同定し、他は糸状菌で報告する施設が33.3%、すべて属名のみで報告10.3%、すべて糸状菌として報告8.5%であった。

真菌の感受性検査の依頼は、時々ある48.2%、極くまれにある6.1%、無い45.7%であった。感受性検査を依頼される施設のうち、自施設で測定するのは49.5%、外部委託29.2%、出来ないといって断る施設が21.3%あった。

血中真菌抗原などを検出する血清学的検査は、自施設あるいは外部委託のいずれかの方法で行うものの、すべての施設が利用していた。前回調査では血清学的検査の

Table 4. Problems in mycological examination

	n=163
	No. of laboratories (%)
① Identification of non-sporulating filamentous fungi	114 (69.9)
② Identification of fungi not experienced previously	110 (67.5)
③ Judgement of pathogenicity for isolates	109 (66.9)
④ Lack of good textbook on mycology	56 (34.4)
⑤ Order of susceptibility test	16 ( 9.8)

Table 5. Evaluation postgraduate education

	n=160
	No. of laboratories (%)
① Sufficient	2 ( 1.3)
② Generally sufficient	8 ( 5.0)
③ Insufficient	88 (55.0)
④ Request for lecture	102 (63.8)

Table 6. Frequency of subject requested for postgraduate education (%)

Subject	Type of hospital					Total
	University [48]	National [6]	Public [47]	Group [38]	Private [20]	
① Dematophytes	38 (78.2)	2 (33.3)	33 (70.2)	23 (60.5)	10 (50.0)	107 (67.3)
② Examination technique	23 (47.9)	3 (50.0)	38 (80.9)	26 (68.4)	14 (70.0)	104 (65.4)
③ Dematiaceous fungi	34 (70.8)	2 (33.3)	25 (53.2)	18 (47.4)	8 ( 6.3)	87 (54.7)
④ Moniliaceous fungi (except <i>Aspergillus</i> )	36 (75.0)	1 (16.7)	20 (42.6)	17 (44.7)	8 ( 6.3)	82 (51.6)
⑤ <i>Aspergillus</i>	25 (52.1)	2 (33.3)	27 (57.4)	16 (42.1)	6 (30.0)	75 (47.2)
⑥ Rare yeasts	21 (43.8)	2 (33.3)	21 (44.7)	18 (47.4)	5 (25.0)	68 (42.8)
⑦ Others	6 (12.5)	3 (50.0)	5 (10.6)	4 (10.5)	2 (10.0)	20 (12.6)

利用率は58.1%であり、格段の上昇がみられた。利用率の高い項目は(1→3)-β-Dグルカン測定86.7%、ついでカンジダ抗原検査74.1%、クリプトコックスおよびアスペルギルス抗原検査の各々は55%であった。前回調査では(1→3)-β-Dグルカン測定は質問していないが、カンジダ抗原検査は56.3%の施設で利用されており、クリプトコックス抗原検査15.5%、アスペルギルス抗原検査は10.8%の利用率であった。

日常の真菌検査で困ることの集計結果を (Table 4) に示した。菌糸しか形成しない糸状菌が分離された時が最も多く69.9%、初めて分離した真菌の同定に自信がもてない67.5%、分離した糸状菌の病原的意義が分からない66.9%、良い参考書がない34.4%などが挙げられた。

卒後教育は充分ですかとの質問では、55%は不十分と考えており、充分あるいは充足しつつあると考えている施設は6.3%であった。また、63.8%は講習会を開催して欲しいと訴えた (Table 5)。講習会のテーマとしては皮膚糸状菌についてが67.3%と最も多く、ついで検査手技全般について65.4%、黒色菌54.7%、*Aspergillus* 以外の非着色菌51.6%、*Aspergillus* 47.2%、稀な酵母42.8%であった (Table 6)。

考 察

真菌症の診断に菌学的検査は必要不可欠であり、その殆どが微生物検査室で行われる。臨床的に特定の真菌症が絞り込まれても、該当真菌が検出されなければ確証は得られず、検査室の能力によっては臨床診断の信憑性が左右される場合もあり得る。今回のシンポジウムでは「今後、注目すべき深在性真菌症」として3つの菌群に

よる内科系感染症および様々な菌種による深在性皮膚真菌症の病態が紹介された。はたしてこれらの菌群をどこの検査室でも満遍なく検出できるのであろうか。

アンケート集計成績より、微生物検査室には平均すると概ね168床あたり1人の技師が常駐し、おおむね技師1人あたり1日に細菌検査16件、真菌検査3.4件、合計19.4件の新規検体を受け付けていた。実際にはこれらに前日、あるいは前々日検体の残務が加わることから、この数値は受付可能な上限検体数と考えられる。施設により患者の疾病や検査内容に差はあるものの、多くの微生物検査室に人的余裕はないと判断された。

真菌検査は、糸状菌については形態学的特徴によって同定するなど、経験を必要とする部分が多いことから、真菌検査担当技師をある程度決めて行った方が良いと考える。検査室内で真菌検査担当技師を決めている施設は1割のみで、その割合は8年前と同様であった。経験の豊富な先輩技師が指導する施設もあると思われるが、どの技師も真菌検査に関しては同じレベルで仕事をしている施設が多いと推測される。

25年程前は、微生物検査伝票は細菌用と結核菌用の2種類しか存在しなかった。真菌検査伝票を別に作成することは臨床および検査室サイドの双方に真菌感染症の意識を促し、原因菌の見落としを減らすなどのメリットがある。前回の調査で、別に作成している施設は14.1%のみであったが、今回は23.4%と増加しており、検査室の意識の向上が確認された。

分離培養日数は皮膚科検体では1週間とする施設が39.3%と最も多く、内科系検体は2~3日が48.5%と大半を占めた。自験例で皮膚糸状菌46株を分離した症例

では、1週間で集落を形成するのは29株(63%)のみで、46株すべてが発育するには2週間を要した。また、呼吸器検体から *Aspergillus* を検出した自験65例では、2日目および3日目に集落を形成したのはそれぞれ17例(26.1%)で、46株すべての発育には6日を要した。したがって、これらの成績を考慮すると、原因真菌の検出には先の培養日数では不十分で、検査法の啓蒙が必要であろうと考える。

酵母の同定検査は生化学的性状を主体に行う、検査キットがある、など糸状菌に比較すると実施しやすい。分離酵母のすべてを菌種まで同定する施設は31.1%で、前回調査の29.4%とほぼ同様の数値であった。しかし、前回は血液など主要検体からの分離菌のみを菌種同定する施設が32.6%と最も多かったが今回これらは25.1%で、主要菌種は菌種まで同定する施設が前回29.8%に対し今回は38.3%と最も多く、主要菌種については検体を問わず同定していこうという姿勢がみられた。この傾向の実情としては、今回のアンケート調査でも最も使用頻度の高かった、菌種により集落色が異なる培地(クロモアガーカンジダ)の普及によって本培地での推定菌種をそのまま報告する施設が増えつつあり、その結果が反映されている可能性も否めない。いずれにしてもすべての分離酵母を属名のみあるいは酵母様真菌に止めて報告する施設は各々1.2%で、前回の6.4%および1.8%より減少していた。

一方、糸状菌では属名まであるいは糸状菌に止めて報告する施設は8.5%および10.3%で酵母の8~10倍であった。しかし、前回調査の24.1%および8.3%と比較すると減少しており、同定し得るものは菌種まで同定する施設が前回より5%上昇するなどできるだけ同定しようとする姿勢がみられた。しかしながらそれぞれの同定可能範囲がどこまでかは不明である。

真菌検査で困ることは何ですかとの質問は複数回答可とした。殆どの項目で前回調査より5~10%数値が上昇したが、良い参考書がないは10%減少していた。これはここ7~8年で和文成書が増えたことが起因していると思われる。

卒後教育について充分かとの質問で、不充分は前回82.7%、今回55.0%であった。8年前に比較すると各種団体による講習会は幾分増えたものの、講習会で充足し

つつあるまたは現状で充分という意見が増えている訳ではない。前回は研修会を行って欲しいという選択肢を設けなかったのが、前回の不十分という意見に研修会を行って欲しいというニュアンスが含まれていた可能性もある。いずれにしても8年前より卒後教育が浸透してきた感はあるものの、大多数はまだ不十分と考え講習会の開催を希望している。

その講習会のテーマとして希望されるのは皮膚糸状菌が最も多く、ついで検査手技、黒色菌、その他の非着色菌などとなっており、いずれも多く施設が希望している。前回調査で最も多かったのは検査手技、ついで皮膚糸状菌、*Aspergillus*、稀な酵母などであり、黒色菌およびその他の非着色菌の希望者は頻度が低かった。この希望頻度の変化から、8年前は検査室が対象とする真菌が *Candida*、*Cryptococcus* あるいは *Aspergillus* などの比較的ポピュラーな真菌に止まっていたが、現在は黒色菌、その他の非着色菌などもテリトリーに加える必要性を認識し、それらの検査法を教示して頂きたいと希望している状況と思われる。

## ま と め

結論として、本シンポジウムに取り上げられたような菌種をどの検査室も満遍なく検査できるかとの問いに、可能とは言い難い。施設によって真菌検査の経験に巾があるものの、総じて経験不足で初めての真菌を分離した際に同定ポイントや病原的意義を誰かに相談したいが、その手段がなく困惑している状況と考えられる。稀な真菌症あるいは新規病原体の出現などを的確にキャッチするために、これらの相談に気軽に応じて頂ける施設あるいは団体の設立が急務と考える。今回の調査で検査室サイドは検体や臨床症状によって培地を追加するなど、取りあえず見落としなく分離しようとする姿勢が確認された。臨床サイドには、これらの努力が活かされるよう、また逆に無駄な検査を無くすため、検査依頼時には検体とともに臨床情報をできるだけ検査室に与えて頂きたい。また、培養日数のアンケート結果および講習会の希望テーマなどから、分離された菌株の同定はもとより検査手技に関する啓蒙も引き続き重要な課題であることを強調したい。

## The Current Status of Clinical Laboratories on Mycological Examination

Michiko Abe

Department of Laboratory Medicine, Kitasato University School of Allied Health Science,  
1-15-1 Kitasato, Sagamihara 228-8555, Japan

A questionnaire survey to determine the current status of clinical laboratories on mycological examination was performed in May 2002, and the results compared with data obtained in December 1994. One hundred and sixty seven answers were received in this survey.

The results indicated that the average number of medical technologists in a microbiological laboratory was one for every 168 hospital beds, and the number of clinical specimens examined daily by each technologist was 16 (bacterial) and 3.4 (mycological).

The rate of laboratories prepared a specialized technologist to handle mycological examinations was 10% in both surveys, and laboratories which had a system for mycological examination order were 23.4% (this survey) and 14.1% (prior).

The problems in routine mycological examination were: identification of non-sporulating filamentous fungi, 69.9%; identification of the fungi not previously encountered, 67.5%; and judgement of pathogenicity of the isolates, 66.9%.

Sixty four percent of technologists desired a lecture on the subject of dermatophytes, techniques of mycological examination, dematiaceous fungi, and moniliaceous fungi other than *Aspergillus*.

The above results indicate to establish a continuous postgraduate education system and reference center readily available to a medical technologist.

---

この論文は、第46回日本医真菌学会総会の“シンポジウムI:今後、注目すべき深在性真菌症”  
において発表されたものです。