



細菌検査を外注から院内検査に取り込んで

さ の かず みつ はやし くに き
佐野和三¹⁾：林国樹²⁾
Kazumitsu SANO Kuniki HAYASHI

要旨

医療機関における臨床検査のなかで細菌検査を外委託している施設は多い。当院においても同様に外部委託であった。外部委託時、検査結果の報告が遅い、検査結果の情報不足、外注先との連絡が困難等の問題点が解決されないまま長い年月が過ぎた。院内細菌検査の実施に至るまでの諸問題をクリアし、医学部、附属板橋病院、駿河台病院の協力を得て平成16年7月28日に病院内に細菌検査室を開設し、院内技師による検査を開始した。伝票依頼からコンピュータによるオーダーリング依頼へ、伝票による結果報告からコンピュータ画面によるリアルタイム報告へと変化した。

外部委託時と院内導入後の検査結果を比較検討した結果、依頼検体数はほぼ同数であったが、*Campylobacter* 属菌や *Moraxella catarrhalis* などが多く検出されるようになり、検出菌の差が明確であった。さらに血液培養陽性例における同定菌の最終報告までに要した日数については、外部委託時の検索可能な82症例では、平均7.2日だったのに対し、院内検査室になってからは5.0日となり明確に短縮していた。また血液培養陽性率は外部委託時9.0%に対し、院内検査時は17.7%と明らかな差が認められた。これらは、検査開始までの時間短縮、精度管理の徹底および報告体制の迅速化による明瞭な効果であると判断された。院内検査稼働後の報告時間・検査成績・付加コメント・感染情報の発信等についての臨床医からの評価は良好と思われた。

「不採算部門」と誤解される細菌検査室の運営も、

さまざまな方策により「採算部門」となり得ることが分かった。加えて、感染制御を行う危機管理部門と位置づけることにより、院内細菌検査室の重要性はさらに高いものとなり、なくてはならない存在となる。病院内で検査を実施することは、患者中心の医療であり、患者・病院の利益にもつながると確信した。

I. 病院の概要

日本大学医学部付属練馬光が丘病院（以下、日大練馬光が丘病院）は東京の北部に位置しており埼玉県に隣接している。17診療科を標榜し、病床数は344床、東京都のCCUネットワークにも加盟する地域の基幹病院である。1日の平均外来患者数は約800人である。救急外来患者数は年間約27,500人（平成11年）で、約半数の13,600人が小児救急外来患者である。臨床検査部は技師24名（輸血・病理を含む）が「変則二交代制勤務」により24時間体制で検査を行っている。

II. 院内検査導入の背景

練馬区医師会立光が丘総合病院を前身とし、平成3年4月日本大学医学部の3番目の大学付属病院として二次救急医療指定をうけて開院した。スタッフは、都内にある日本大学医学部附属板橋病院と駿河台日本大学病院の2病院から異動し、業務にあたった。医師会立病院時代は外部委託が前提で実施されていたため、院内検査部門は極めて狭小であり、大学附属病院であれば当然あるべき細菌検査

1) 日本大学医学部付属練馬光が丘病院臨床検査部
(現 駿河台日本大学病院)

2) 日本大学医学部付属練馬光が丘病院臨床検査医学科
〒179-0072 東京都練馬区光が丘2-11-1

1) Department of clinical laboratory, Nihon University Nerima Hikarigaoka Hospital

2) Department of laboratory Medicine, Nihon University Nerima Hikarigaoka Hospital
(2-11-1 Hikarigaoka nerima-ku Tokyo)

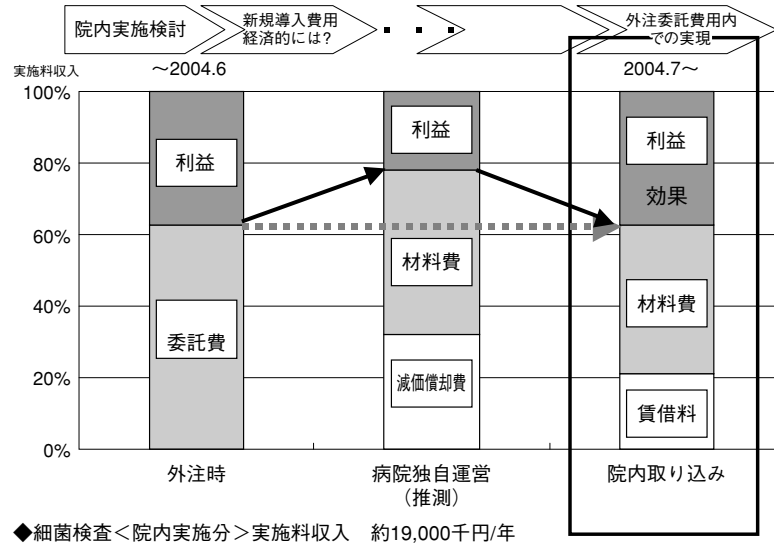


図1 細菌検査〈院内実施〉計画

室はなかった。

開院後、受診患者数は増加し続けた。近隣には、大きな集合住宅が林立するという地域性もあり、特に小児科の受診者数はきわめて多く、なかでも小児特有の感染性疾患患者が昼夜を問わず来院していた。このような状況の中、細菌検査はすべて大手臨床検査センターに外部委託し実施されていた。このため、たとえ塗抹検査であっても、結果報告まで時間がかかり、感染症救急診療に対応できてはなかった。しかしながら院内細菌検査室の開設は先送りされ、開院後13年が経過した。この間、細菌検査に関する臨床医から塗抹検査結果報告が翌日以降であること、報告日が不確実であること、付加コメントや検査結果情報が不足していること、外部委託検査室との連絡が困難なこと、検出菌、検出率など統計調査が困難なことなどさまざまなクレームが寄せられていた。これらクレームに対し、院内検査部と外部委託先と幾度となく協議し、改善策を模索し続けたが、すべてを改善することはできなかった。協議を続ければ続けるほど、決定的な改善策は院内細菌検査の実施であることは明確となっていた。検査部も診療担当医も院内細菌検査室の必要性を痛切に感じながらも、院内細菌検査室の開設を実現させることができなかった。実現できなかった背景には、立ち上げコストやランニングコスト、人件費などの費用の面からのみでは、いわゆる『不採算部門』

	外部委託	病院独自運営	院内検査稼働後
初期投資費用	—	54,000千円	—
収支	5,100千円/年		8,500千円/年

* 人件費を除く

図2 コスト比較 (概算)

と誤解されていたことが大きな要因であったが、同時に熟練した微生物検査技師の確保、病院内での場所の確保なども大きな問題であった。

病院長をはじめ、事務部門や業者などとの折衝を重ね、付属病院間の連携により、熟練した微生物検査技師2名の増員が可能となり、以前検査技師の休憩室として使用していた場所を細菌検査室とすることにより、またさらに、必要な機器・備品類を可能な限り安価なリースとすることなどにより初期投資を抑えることが可能となり、ついに平成16年7月28日細菌検査室の院内導入・稼働を開始することができた。(図1, 2)

外部委託時と院内導入後の検査件数、検出菌、検査依頼から検査結果報告までに要する時間 (Turn around time) などの比較を行い、細菌検査を院内で実施する有用性について検討した。これらの結果から「細菌検査室は、院内になくてはならない」ということを具体的に報告したい。



Ⅲ. 依頼方法・報告方法の比較

外部委託から院内導入にあたり、それまで手書き伝票による依頼、伝票による結果報告であったものを、当時院内ですでに採用されていたオーダーリングシステムを利用した依頼方法に変更し、結果報告もコンピュータ画面によるリアルタイム報告に変更した。同時に検査の統計処理システムも導入した。すでに採用され運用されていた院内コンピュータシステムを利用できたことが、オンライン報告を行うことに伴う多額の費用に関して、明確なコスト削減が可能であったと考えられた。

外部委託時の結果報告は検査依頼後3日前後であったが、検査室を介さず直接主治医に結果報告書が届けられていた。したがって結果報告が完了しているか否かの確認を検査部で行うことは困難であった。このため、主治医からの問い合わせに対して、院内検査技師は答えることができないことがしばしばであった。これに対し、コンピュータ画面によるオンライン・リアルタイム報告では、画面上にも今見ている報告が中間報告か最終報告かが分かるようになり、主治医からの問い合わせにも的確に対応することが可能となった。またさらに、外部委託時は検出菌の動向、耐性菌検出患者の情報管理、薬剤感受性の結果など、病院感染対策に必要とされる迅速な検出菌情報の把握は困難であった。

院内導入後は、検査結果は外部委託時に比較し迅速に報告可能になった。また、検査成績を一元管理する統計処理システムにより、検出菌や薬剤耐性菌の動向把握、薬剤感受性成績の分析などが迅速に解析できるようになり、病院感染対策に関してきわめて有効に活用されている。

Ⅳ. 依頼件数、検出菌の比較、 どちらが実体を表しているか？

図3に外部委託時の平成15年8月～平成16年7月と院内検査室稼働後の平成16年8月～平成17年7月との依頼検体数の比較を示す。

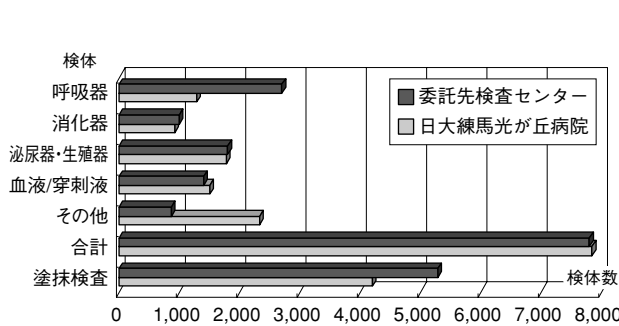
検体数は増加することなくほぼ同数（外部委託

7,800、院内稼働7,844）であった。検体の内訳では呼吸器系検体が外部委託の2,705検体から1,289検体と半減した。消化器系、泌尿器・生殖器系、血液/穿刺液系検体はほぼ同数であった。その他の検体は院内稼働後2.7倍（877→2,334）に増加した。総依頼検体数に大きな変化がないことから、伝票による依頼と比較し、コンピュータ画面での依頼では、検体名の分類がより細分化されたことから検体名の分布が異なっているのではないかと推察された。塗抹検査（グラム染色）依頼数は院内稼働後の方が約1,000件減少しているが、後述するように、同一患者、同一検体の繰り返し依頼が減少したためと考えられた。図4は呼吸器系の検体から検出される主な菌種の比較である。（期間は8カ月）MSSA、*M(B). catarrhalis*、*H. influenzae*、*S. pneumoniae*などは院内検査稼働後で、検体数が減少しているにもかかわらず、外部委託時より多数検出されている。呼吸器系の検体は口腔内常在菌の混入が避けられないため、採取後の保存・輸送の影響が大であり、検査開始までの時間が長くなればなるほど増殖しやすい菌が検出しやすくなり、増殖しにくい菌は検出できなくなるのではないかと推察される。

一方、MRSAは院内検査室での検出数が明らかに減少しているが、外部委託時には、同一患者の同種検体からの検出数が多いことが特徴であった。外部委託時は結果報告に数日を要するため、報告書が届くのを待つ間に次の同種検体の検査依頼を重ねて行っていたためではないかと推察された。

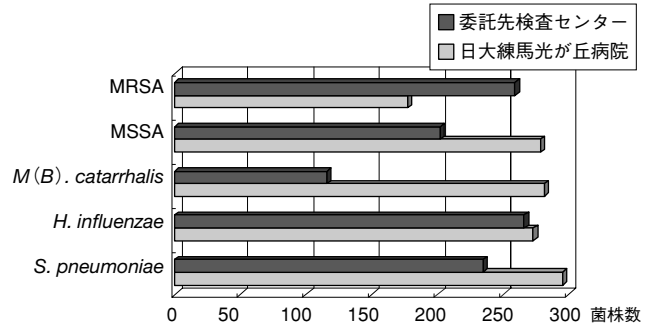
次に、肺炎球菌の検出状況を比較したグラフを示す図5。検出総株数は院内稼働で多く、特にペニシリン耐性肺炎球菌（PRSP）の検出数の差が目立っていた。対照的にペニシリン中等度耐性肺炎球菌（PISP）の検出数は、院内検査室より外部委託時の方が多かった。この理由として、測定方法・機種、接種菌量等の違いによる誤差も考えられるが、PISPとPRSPとの合計検出率では外部委託73.7%に対し院内検査で73.2%とほぼ同率であった。

図6に、院内検査室稼働前後で特に検出数が異なっていた菌種の比較を示す。*Campylobacter* spは感染性腸炎、あるいは食中毒が疑われる患者の急性期において糞便から検出されることが多いが、塗抹



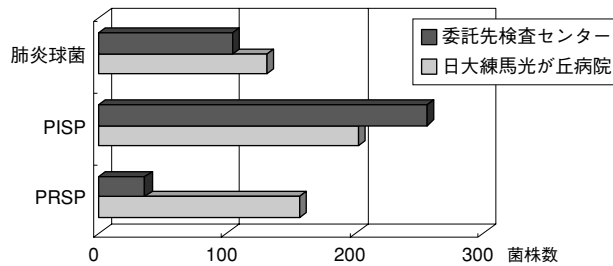
	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
呼吸器系	1,289	2,705
消化器系	931	1,004
泌尿器・生殖器系	1,784	1,807
血液/穿刺液系	1,506	1,407
その他	2,334	877
合計	7,844	7,800
塗抹検査	4,207	5,284

図3 検体別比較 (12カ月間)



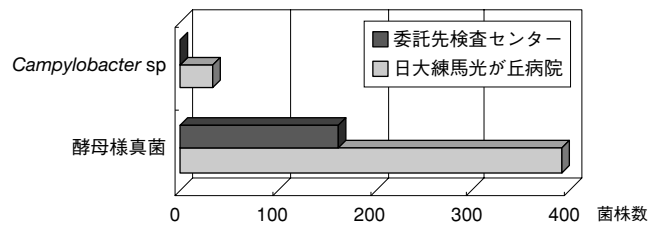
	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
MRSA	177	259
MSSA	278	202
M(B). catarrhalis	281	116
H. influenzae	273	266
S. pneumoniae	295	235

図4 2施設検出菌比較 (8カ月)



	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
肺炎球菌	131	104
PISP	202	256
PRSP	156	36
PRSP検出率	31.9%	9.1%
PRSP+PISP検出率	73.2%	73.7%

図5 2施設検出菌比較 12カ月間



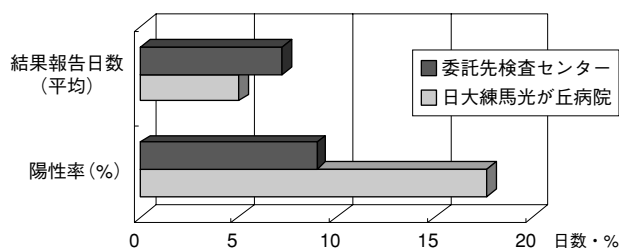
	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
Campylobacter sp	34	0
酵母様真菌	391	163

図6 2施設検出菌比較 (8カ月)

検査(グラム染色)が特に重要であり、直接鏡検で菌種の推定が可能である。また、同定のためには、選択分離培地の追加が必要である。同菌は、外部委託時にはまったく検出されなかったが、院内検査稼働後には8カ月間で34株を検出した。この乖離について調査したところ依頼用紙に目的菌(推定菌)「キャンピロバクター」と記入した場合にかぎり、選択分離培地を追加して検査を実施するという委託先検査センターとの契約内容であったことが判明した。グラム染色による鏡検所見が生かされて初めてその後の同定・感受性検査が精度の高い検査となることがあらためて確認された。また同菌は採取後時間の経過とともに菌が死滅・減少するため、速やかに

選択培地に塗布し、最適培養環境にすることが大切である。院内検査室稼働後は、細菌検査室以外の技師も含め全員が夜間・休日を問わず24時間体制で、時間外の依頼検体の塗抹・分離作業を積極的に実施していることも成績に反映されていると推察する。

酵母様真菌は、院内検査室稼働後の方が2.4倍多く検出されている。酵母様真菌は、一般細菌に比較し培地上での発育が遅く、48時間以上培養が必要な場合もあり培養継続時には注意が必要である。この理由として、直接塗抹グラム染色標本で酵母様真菌が疑われた場合は、選択分離培地を追加していること、また、コンピュータ上で同一検体の時系列をチェックし、以前真菌が検出されていた患者検体で



	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
陽性率 (%)	17.7	9.0
結果報告日数 (平均)	5.0	7.2*
検体数	5,191	5,123
血液培養本数/月	147	143

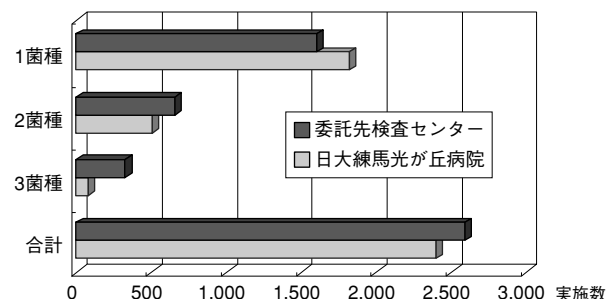
* 期間内に検索可能であった82症例

図7 血液培養検査の院内導入後の比較 (8カ月)

は、グラム染色標本で酵母様真菌が確認できなくても、真菌用培地の追加が必要であるか否かを依頼情報から技師自らが、または主治医と相談した上で決定し、同培地を追加した結果であると推察された。

図7に血液培養検査における院内稼働前後の比較を示す。稼働前後8カ月の比較である。外部委託時の依頼本数が平均143本/月、院内検査稼働後は147本/月とほぼ同数であった。血液培養陽性例における同定菌の最終報告までに要した日数については、外部委託時の検索可能な82症例では、平均7.2日だったのに対し、院内検査室になってからは5.0日と明らかに短縮されていた。一般的に外部委託時の伝票による報告では、たとえ、血液から菌が検出されていても、それが確実に同定されるまでは、報告されないことが多い。院内検査室によるコンピュータ報告では、血液培養検査機器と院内コンピュータシステムが直結されており、血液培養ボトル菌陽性の信号がリアルタイムで主治医のもとに届けられるため、実際の報告時間はさらに短縮されているものと考えられる。さらに、当院では、血液培養陽性の信号が発せられると、培養ボトル内の血液を直接塗抹グラム染色検鏡し、推定菌の報告も併せて行っている。

血液培養の陽性率は外部委託時9.0%に対し、院内検査時は17.7%と明らかな差が認められた。これは、検体採取後の培養ボトルの保存・検査開始までの時間に問題があると考えられる。すなわち、ボトル内の菌量が多ければ多いほど、菌の発育が早けれ



薬剤感受性検査実施数	日大練馬光が丘病院	委託先検査センター
1菌種	1,821	1,608
2菌種	504	658
3菌種	76	327
合計	2,401	2,593

図8 薬剤感受性検査実施数 (12カ月間)

ば早いほど、短時間で検査を開始しなければ偽陰性となることが知られているため、保存時間の長い外部委託検査では、偽陰性となるが多かったのではないかと考えられた。

図8は検出菌数と薬剤感受性実施数の比較を示したグラフである。薬剤感受性実施件数の合計には大きな差を認めなかったが、2菌種、3菌種は外部委託で多く実施されていた。採取後速やかに処理可能な院内検査室と、保存・輸送に時間がかかってしまう外部委託検査室では、常在菌の影響などにより起炎菌の推定に差が生じることが考えられる。院内検査室では、検出された菌種のうち、より起炎菌の可能性が高いと考えられるものに感受性検査を実施しているが、外部委託では、検出された菌種すべてに対し感受性検査を実施しているのではないかとと思われる結果であった。

V. 院外検査室と院内検査室 どちらを選択するか?

院内で検査を実施することにより、リアルタイム報告が可能となり、細菌感染症の中でももっとも重要である血液培養検査のTurn around timeが大幅に短縮されたことが明確となった。さらに、検査室が距離的にも、気持ちの上からも臨床医に近いと、細菌の検出・同定の精度に直接関連する検査開始までの時間短縮が可能で、患者情報や検体情報の入手が容易となり、検出困難な検出菌も多く同定される

ようになった。この点のみからでも、細菌検査室は院内になくてはならないと考えられる。感染症の診療においては、正確な病原体の同定、迅速な報告が極めて重要である。その意味で院内細菌検査室は、感染症診療における診療支援部門である。病院における看護部、放射線部、薬剤部などと同様、院内になくては患者中心の医療は極めて困難である。

経済的な理由から細菌検査室の院内稼働に懐疑的な意見もあるかもしれない。確かに現行の保険診療体制においては、細菌検査の採算性は決して高いものではない。しかし今回のわれわれの調査では、経済的な面からも充分『採算のとれる部門』ということが確認された。

さらに、院内細菌検査室の役割を考えると、診療支援部門であると同時に、感染制御に役立つ危機管理部門と考えることができる。外部委託のときには管理できなかった種々の情報、すなわち検出菌情報、耐性菌情報、同一菌種の同一病棟多発などをい

ち早く察知し、アウトブレイク（集団発生）を防ぐ感染対策に生かすことができるのは、院内に検査室があるから可能なのである。『採算がとれないから院内に細菌検査室はいらない。』のではなく、一歩進んで『仮に採算がとれなくても、危機管理部門としても院内細菌検査室は必要である。』ということを理解することも重要である。

VI. 細菌検査を外注から 院内検査に取り込んで

今まで述べてきたように、細菌検査を院内検査に取り込んで、あらゆる点で外部委託のときと比べ改善した。医療従事者の喜びは患者が元気になることであり、担当医から報告を受ける『細菌検査の迅速な報告、的確なアドバイスで、患者さんは元気になって退院したよ。ありがとう。』この言葉で検査技師も元気になるのである。