

[総 説]

「感染制御」時代の微生物検査に求められるもの

朝野和典

大阪大学医学部附属病院感染制御部

(平成 17 年 5 月 26 日受付)

病院感染対策としての感染制御が確立しようとしている。国内のほとんどの病院に感染対策委員会 (ICC) ならびにインフェクション・コントロール・チーム (ICT) が設立され、活動している。このことは、二つの大きな流れを具体的に起こそうとしている。一つは、感染症専門医の極めて少なかった日本の医療状況の中でインフェクション・コントロール・ドクター (ICD) の認定が行われ、現在 6,000 名近くの ICD が生まれたということ、もう一つは、臨床微生物検査も従来の感染症の診断、治療のための検査から、感染制御のための新しい検査と知識が要求されるようになったということである。感染制御の活動において、微生物検査室は必須の、中核となるべき部署である。特にサーベイランスなどにあたる医療従事者の少ないわが国の状況においては、微生物検査室によってなされるサーベイランス (laboratory-based surveillance) を用いることが、効率的な感染制御を行うための必須の情報源となる。このように、微生物検査に新たな検査と知識が要求される状況は、微生物検査室にとっては、負担の増加であると同時に、大きなチャンスであると考えらるべきである。その要求に応える検査室の変革を実施することが、外注化も含めた臨床微生物検査室の現在取り組んでいる問題への一つの解決策を与えてくれるものと信じる。

I. 感染制御学と感染症学

わが国の院内感染対策は近年、各医療施設に感染対策委員会 (ICC: infection control committee) と、インフェクション・コントロール・チーム (ICT: infection control team) が設置され、体系的かつ専門的に行われるようになった。さらに現在、特定機能病院ならびに第 1 種感染症指定医療機関においては院内感染対策担当者の専属配置が制度化されている。また、その専任者の資格としては、「医師、歯科医師、薬剤師又は看護師のうちのいずれかの資格を有していること」が条件となっている¹⁾。

感染症専門医を有する病院が極めて少ないわが国において、多くの医療施設で ICT あるいは感染制御部が設立され、同時に感染症科の役割を果たすことが期待されている。しかし、ここで明確に認識しなければならないのは、「感染症学」と「感染制御学」は異なる学問および臨床体系であるということである。一言で

いえば、感染症診療は感染症に罹患している患者が対照であり、感染制御は感染症に罹患する以前の患者が対照となる。すなわち、感染制御とは感染症発症に対する予防医学が主な目的となる。

例えば、糖尿病のコントロール目的で入院した患者が、入院中に肺炎を発症した場合、感染症医は、発症した肺炎に対して診断と治療を行う。ところが、感染制御学のとらえ方は、これとは全く異なり、感染症を起こしていない患者を入院時点から対象とし、入院期間中に感染症を起こさないようにするための方策を実施する。またその対象も特定の患者に限らず、すべての入院患者を対象とする。しかし、その対策はリスク分析を行い、比重をつけた感染対策の実施を行うこととなる。

微生物検査に求められることも当然異なるものとなる。従来の感染症診療における微生物検査は、診断と治療のための検査であり、迅速に培養、同定、薬剤感受性を行うことが求められてきた。感染制御では、感染症の発症予防を目的とするため、従来の培養、同定、薬剤感受性の検査も当然必要であるが、その目的が異なってくる。感染症学的視点に立てば、分離された細菌検査の情報は、その微生物が分離された患者個人の

著者連絡先: (〒565-0871) 吹田市山田丘 2-15
大阪大学医学部附属病院感染制御部
朝野和典
TEL: 06-6879-5111
FAX: 06-6879-6683

表1 感染症と感染制御に対する微生物検査相違

	感染症	感染制御
検査の目的	診断・治療	サーベイランス 予防 アウトブレイク対策
求める検査	塗抹, 培養, 同定 薬剤感受性	培養, 同定 薬剤感受性 固体識別
検査結果の 寄与する対象	患者個人	病室, 施設, 地域

診療に寄与するものであったが、感染制御の立場から考えれば、患者固有の情報としての微生物としてばかりでなく、病院環境の中の微生物としても捕らえられる(表1)。

II. 感染制御が求める微生物検査

病院環境中の微生物という考え方の視点に立つと、同時期、あるいはさかのぼって過去に分離されている微生物との関係を比較することが必要になる。MRSA が分離された場合、その病棟において分離されている他の MRSA との空間的、時間的関係を示すことが求められる。このような情報が、サーベイランス・データとして、検査部から報告される。さらには、そのデータからアウトブレイクの可能性についての警告を発することも微生物検査室の役割となる。これまで、患者個人の情報として報告していた検査結果を、病院環境の中の微生物として、サーベイランス・データとして発信することが求められている。そして、このような情報発信、すなわち Laboratory-based surveillance こそこれからの時代に要求される検査部の必須の業務となる。

さらにここで、問題となるのは外注検査室の対応である。当然従来の培養、同定、薬剤感受性のみデータ報告ではこれからの検査部業務は十分ではなく、外注検査においても同様の検査、報告体制が求められている。

III. 感染制御の実際と検査部のかかわり

感染制御の実際の業務について以下に概説し、それぞれの業務に対して微生物検査室がどのようにかかわっているのか、大阪大学感染制御部を例として考察してみる。

大阪大学医学部附属病院は、2003年4月から中央診療部の一部門として「感染制御部」が設置され、体系的な院内感染対策が行われるようになった。その目

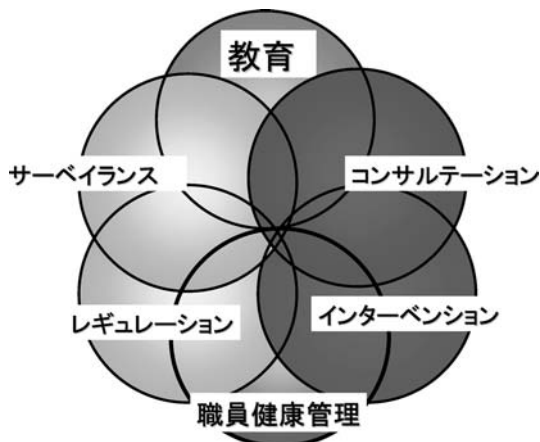


図1 感染制御部の活動

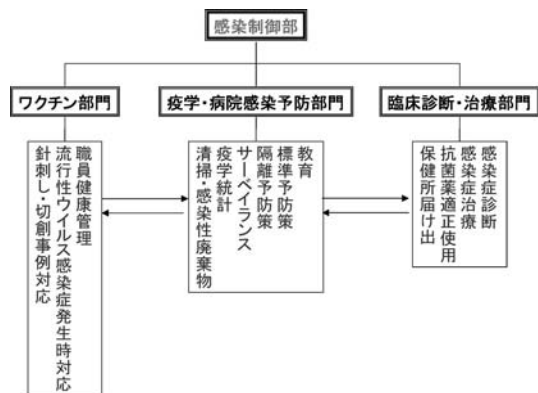


図2 大阪大学医学部附属病院感染制御部における業務分担

的は、

- ①感染症治療体系の構築
- ②病院感染の防止
- ③医療者の健康と安全の確保

を行うことである。

感染制御部の具体的な活動は、教育、職員健康管理、サーベイランス、コンサルテーション、レギュレーション、インターベンション(介入)²⁾を行っている(図1)。

それぞれの活動を行うために、大阪大学医学部附属病院感染制御部では、職務を3部門に分けて活動している。一つは、ワクチン部門であり、もう一つは疫学・病院感染予防部門、さら臨床診断・治療部門である(図2)。

1) 教育

病院感染対策のうち教育は最も基本になる対策である。定期的に全職種、全職員を対象とした院内感染対

表2 阪大病院における職員の流行性ウイルス感染症罹患に及ぼす新人職員ワクチン接種の効果 (文献2より引用)

Population at risk	Year	N	Infection number (rate per 1000)				
			Measles	Rubella	Varicella	Mumps	Total
Osaka Prefecture	2000	8,805,081	3915 (0.44)	215 (0.02)	11,793 (1.34)	5,729 (0.65)	21,652 (2.46)
	2001	8,815,757	2017 (0.23)	315 (0.04)	21,600 (1.42)	13,559 (1.54)**	28,491 (3.23)
Previously hired HCWs	2000	1,259	1 (0.79)	0 (0)	1 (0.79)	0 (0)	2 (1.59)
	2001	1,264	0 (0)	0 (0)	1 (0.79)	4 (3.16)	5 (3.96)
Newly hired HCWs	2000	240	2 (8.33)*	0 (0)	1 (4.17)	1 (4.17)	4 (16.67)**
	2001	271	1† (3.96)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1† (3.96)
(Expected rates)			(4.32)	(0)	(4.21)	(10.00)	(18.52)

* $p < 0.05$ or ** $p < 0.01$ compared to infection rates of Osaka Prefecture in 2000.

† This case was not vaccinated before exposure.

策講習会を実施する。その内容は例えば、標準予防策、感染経路別感染対策、針刺し・切創事例予防策、耐性菌感染症とその治療などの基本的な知識の普及を行う。それに加えて、部署ごとあるいは職種ごと、入職時研修などに分かれて、実習を含めた講習を行う。

この場合、臨床微生物学的知識はこれらの対策を理解するのに必須の知識であるから、微生物検査技師による講義および講習は教育の基礎となる。

2) サーベイランス

サーベイランスはICT活動の根幹をなす活動である。サーベイランスを行うことで、耐性菌感染症のアウトブレイクを察知し、速やかに対策を講じることができる。また手術部位感染症や血流感染のサーベイランスなどを行うことで、手技や対策の破綻に気づいたり、他施設と比較したりすることで改善の基準を知ることができる。サーベイランスを行う場合、クライテリアの基準を決定することが最も重要で、他施設と比較可能な、誰がやっても同じ結果を導く客観性のあるクライテリアを設定する。

サーベイランスには、微生物検査室によって実施される Laboratory-based surveillance と病棟ラウンドに基づく Ward liaison surveillance、および危険因子別に行う Risk factor surveillance などがあり、検査室のデータに基づく病棟ラウンド (Laboratory-based ward liaison surveillance) が最も高率に病院感染事例を抽出できると報告されている³⁾。感染制御を行う人員に余裕の少ない日本の現状では、Laboratory-based surveillance の重要性が高くなっている。

大阪大学医学部附属病院感染制御部では、多剤耐性緑膿菌、バンコマイシン耐性腸球菌などの検出がみられた場合は即日、MRSA や ESBL 産生菌は1週間単位で微生物検査室からデータを受信し、必要な介入の

資料としている。これらの微生物の情報を収集する期間の長さは、それぞれの施設で異なると考えられ、自施設にあった Laboratory-based surveillance の集計を行い、対処すべきである。

3) 職員の健康管理

職員の健康管理にはワクチン接種が大きな比重を占めている。針刺し切創事例対応としての HBs ワクチン接種は、医療職員にとっては必須である。また、流行性ウイルス感染症に対するワクチン接種も病院感染対策として実施されなければならない。具体的には、麻疹、水痘、風疹、流行性耳下腺炎に対する予防接種である。これらの流行性ウイルス感染症が発生した場合、職員から患者への感染はもちろんのこと、患者から職員への感染でも重大な危険が存在する。例えば、麻疹に抗体価を持たない職員が麻疹の患者と接触した場合、直後(接触後72時間以内)のワクチンや γ -グロブリンの接種の有無にかかわらず、接触した感受性職員は接触後6日目から14日目までは休職することが望ましい。これは潜伏期に感染が起こる可能性が否定できないからであり、職員から患者への感染によって患者が不利益を被った場合(手術の延期や抗がん化学療法の延期、あるいは実際の感染症による肺炎などの併発など)、病院側の責任となるからである。

このような判断を行う根拠となるのが検査部における迅速な抗体価の測定である。可能であれば、自施設でのウイルス抗体価の測定を実施することが望ましい。これらウイルスのうち、最も迅速性を求められるのは HIV 抗体価の測定である。事例発症後2時間以内に予防薬の投与が必要になるからである。

大阪大学医学部附属病院では2001年度から抗体陰性の新人職員に流行性ウイルスに対するワクチンを投与し始め、病院感染の抑制に成功している⁴⁾(表2)。

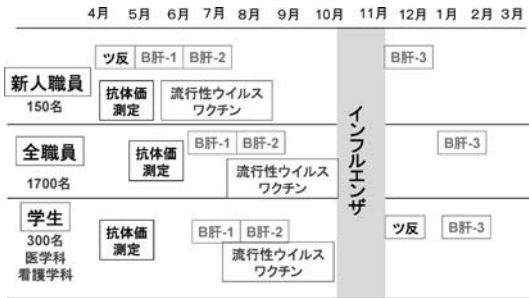


図3 2005年度職員のワクチンスケジュール

図3に大阪大学医学部附属病院における本年度のワクチンスケジュールを示す。抗体検査はすべて微生物検査室で実施している。

4) インターベンション

アウトブレイクの発生を察知した場合、あるいはアウトブレイクの発生が予見された場合、迅速にICTはその要因を解析し、介入することが求められる。アウトブレイクを察知するためには、先にも述べたように、サーベイランスを実施しておくことが前提となり、要因分析には疫学的な手法が求められ、これについてもトレーニングが必要である。

いくつかの要因が疑われた場合、その要因を除去あるいは改善すべくICTは活動を行う。多くの場合、要因は一つではなく複数のことがあるので、同時に可能性のある対策を実施していく。実際には対策を立てることと要因分析は同時に行われることが多く、要因分析を優先することは行わない。

先にも述べたように、われわれの施設では、耐性菌が分離された場合、その耐性菌の重要度や頻度に応じて、検査室から感染制御部へ報告がなされ、その報告にあわせて、介入の必要性を判断している。

5) レギュレーション

病院感染対策上必要な対策を実施するために、抗菌薬や消毒薬などの使用を制限することも行われる。特に抗菌薬では、抗MRSA薬（バンコマイシン、テイコプラニン、リネゾリドなど）や広域抗菌薬であるカルバペネム系薬（イミペネム、パニペネム、メロペネム、ピアペネム）などの抗菌薬の使用を届出制や許可制にすることが求められている。

届出制や許可制にするとこれらの薬剤の使用量は減少するが、院内感染に対する効果と臨床の効果については不明である。しかし、不要な抗菌薬の使用は極力排除すべきであり、届出制にすることで減少する抗菌薬の大部分は不適切な使用を行っていた部分であることが推測される。

6) コンサルテーション

コンサルテーションには、臨床的な感染症コンサルテーションと院内感染対策に関するコンサルテーションの二つがある。

感染症に関するコンサルテーションは通常医師(ICD)が受ける。ICDには感染症の臨床に対する知識が必要である。同時に適正抗菌薬の使用についても教育、指導することが求められる。

院内感染に対するコンサルテーションとしては、隔離に関する問題や、消毒、清掃の問題が多い。

IV. 医療経済と感染制御

以上に述べたような感染制御を行う場合、例えば針刺し防止用の安全装置付きの注射針を採用することは、安全装置のついていないものより高価である。そのため、感染対策の実行には費用負担が増加することが多い。しかし、針刺し事例が発生した場合の検査、ワクチン接種にかかる費用も考慮すべきであり、なによりも針刺し事例を起こした職員の健康および長期にわたる健康不安を考慮すれば、費用対効果は合理的であると解釈できる。また、現実アルコール綿の一包化は従来の方針に作り置きする方法よりも安全で、安価である。

院内感染対策の実施は病院機能評価の評価項目としても重要なポイントであり、費用としては現れないが、院内感染対策の充実が病院に大きなメリットをもたらす。そのため、ICT活動を支持する資金的な支援も必要で、予算化や合理的感染対策に対する病院の支出の手順も取り決めておく必要がある。

臨床微生物検査についてもこの費用の問題は解決しなければならない問題である。先にも述べたように、分離された微生物は従来は患者個人の感染症の病態の診断と治療のための情報として利用された、しかし、感染制御の観点からは、分離された微生物は同時に病院環境の中の微生物とみなされ、サーベイランスデータとして解析の対象となる。耐性菌の場合は院内感染の有無を遺伝子学的に解析することも常套的に行われている。その場合の菌株ストックや遺伝子学的解析は患者個人の病態には関係しないので、施設の負担となる。しかし、そのような負担を代償する医療制度上の費用負担は存在せず、専ら各施設の自主的負担で行わなければならない。

院内感染に関する微生物のストックや疫学的解析にも実施量に応じた医療費の保証を制度化することも各関連学会が要求すべきであると考えられる。

V. 感染症から感染制御へ：微生物検査室に求められるもの

これまでの感染症診断、治療から、新たな感染制御の要求に応えるために、微生物検査室は、新しい機能を装備しなければならない。

先に述べたように、院内感染対策担当者の専属配置が制度化され、その専任者の資格としては、「医師、歯科医師、薬剤師又は看護師のうちのいずれかの資格を有していること」が指定されている。臨床検査技師も専任者としての資格に入れるべきであるという意見もある。あるいは、臨床検査技師がこれまでの認定臨床検査技師という資格以外に、新たな「認定感染制御検査技師」制度を発足させるという意見も出てくるであろう。いずれにしても、新しい時代に対応するべく、感染制御に関する教育、資格制度を早急に学会として

も制度化すべき時期であるとする考えは多くの学会員に共通のものとなっていると確信する。

文 献

- 1) 医療法施行規則（昭和 23 年厚生省令第 50 号）の改正省令 平成 15 年 11 月 5 日付.
- 2) 国立大学医学部附属病院感染対策協議会 病院感染対策ガイドライン（第 2 版）.
- 3) Glenister, H., et al. 1991. An assessment of selective surveillance methods for detecting hospital-acquired infection. *Am. J. Med.* 16; 91 (3B): 121S-124S.
- 4) 浅利誠志, 他. 2004. 新人医療従事者における水痘抗体保有率サーベイとワクチン接種対策の評価. *IASR* 125: 328-329 (<http://idsc.nih.gov/jp/iasr/25/298/dj2985.html>)