



Mayo Clinic 感染症科の短期臨床研修を終えて

Report of the Department of Infectious Diseases, Mayo Clinic

うえ はら ゆ き
上 原 由 紀
Yuki UEHARA

私は今回、米国ミネソタ州にある Mayo Clinic において合計 13 週間の臨床研修を行う機会を得た。研修の目的は、米国内でも有数の教育病院である Mayo Clinic において感染症科のフェローシップを見学・体験し、日本の、とくに大学病院における効果的な感染症専門研修プログラムの構築に役立てることである。

I. Mayo Clinic の感染症科フェローシップ

Mayo Clinic の感染症科フェローシップは3年間のプログラムである。1年目は途中2カ月の微生物検査室研修および1カ月の感染対策室/トラベルクリニック研修があるが、その他はさまざまな臨床コンサルテーションチームをローテーションし、専門家としての臨床経験を積む。2年目は全体が研究に充てられる。3年目は半分が臨床コンサルテーションチーム研修、残りは選択期間とされており、研究に充てる人や興味のあるコンサルテーションチーム

の研修を追加する人などがある。3年間で少なくとも250例の入院症例を経験することが可能である。外来は HIV の患者を継続的に診療する他、他科からの外来コンサルテーションにも対応している。

II. 入院コンサルテーション

入院コンサルテーションは、一般感染症、ICU、整形外科感染症、移植感染症、腫瘍/血液内科の各チームに分かれている。いずれもフェローは4週間ごとにローテーションしていく。ここでは私が最も長い時間を過ごした一般感染症チームを例として、詳しく述べることにする。

このチームは指導医1名、感染症科のフェロー1名、さらにローテーションの内科系2年目レジデント4名で形成されている。常に15名前後の症例がフォローアップの対象になっており、新規コンサルテーションは1日3~5件程度である。レジデント



写真1 Mayo Clinic

16階建ての建物全てが外来である。

達は毎日朝6時ごろから担当の患者さんを回診し、その後8時半からチーム全体で電子カルテとプロジェクターを用い、指導医やフェローと共にカンファレンスを行う。1時間程度の症例カンファレンスの間にもさまざまな教育的コメントが指導医からなされ、フェローもレジデントも、参加しているだけで自然に一定以上の知識や判断力が身に付くであろうと思われた。さらにフェローは、レジデントに対して尿路感染症や肺炎など頻度の高い感染症に関する講義を週2回行っていた。これは将来感染症科以外の科に進むレジデントに対する教育としてだけでなく、フェロー自身が講義を準備し行うことで、基本的な知識や効果的な講義の方法を学ぶ意味合いがある。カンファレンスや講義が終了すると、レジデントはカルテを仕上げたり、新規コンサルテーション症例の診察に向かったりする。フェローと指導医も、自ら新規コンサルテーション症例のカルテを読み、直接診察に出向くが、レジデントはフェローに上申して議論を交わし、さらにフェローは指導医に上申して議論を交わし、最終的には指導医が責任をもって色々な決定を行うという、完全な屋根瓦方式になっているのが興味深い。この方法の時間的効率は良くなく、とくに指導医の待ち時間が長くなってしまいが、フェローは指導者としての立場を学ぶと同時に、指導医からは専門家として必要な知識や技能、高度な臨床的決断の方法を学ぶことが可能となる。他のコンサルテーションチームにはレジデントは配属されていなかったが、フェローはまず自ら各症例の方針を考え、指導医も同時に自らの方針を考え、両者の議論の後に最終的な決定がなされるのは共通している。コンサルテーションを依頼し

た科、そして患者さんにも、指導医が必ず最後の方針決定をしているから信頼できる、という安心感があるようだ。指導医達に「待ち時間が長いがイライラしないか？」と質問してみたが、「フェローの答えを待つのも仕事のうちだよ！」という認識の人が多かった。

診断や治療の内容については、もちろん使用できる検査や薬剤に若干の差はあるものの、日本で自分が日々行っている内容と大きな違いがないので一寸ホッとした。ただ、微生物学的鑑別診断を考えるにあたっては、北米特有の真菌感染症 (*Histoplasma*, *Coccidioides*, *Blastomyces* など) やダニ媒介性感染症 (*Lyme disease*, *Babesiosis* など) の可能性を常に考慮しなければならない一方、結核の可能性が日本に比較して極めて低く見積もられているようであった。培養を行わずにキノロン系抗菌薬を投与していたせいで結核の診断が遅れる例を日本ではよく見かけるが、米国ではそのような事例は稀だそうである。プライマリケア医がキノロン系抗菌薬を使った後に紹介されてくる症例がしばしば見受けられたが、「不十分な治療をされた結核」が鑑別診断の上位に挙げられたことはなかった。抗菌薬の感受性についても、日本と異なる点がいくつか見受けられた。まず、Mayo Clinicにおける *Streptococcus pneumoniae* のマクロライド系耐性率は20%弱と低い値であった。日本では感受性率が20%弱で完全に逆転しているとカンファレンスで紹介したところ、ある指導医は米国でも都市部や子供の多い地域では日本と同程度の感受性率だろうと言っていた。日本においては、グラム陽性菌に関する感受性率の地域差にはそれほど注意を払っていないところがあるが、広大な



写真2 Saint Mary's Hospital と Rochester Methodist Hospital

Mayo Clinic の入院部門で合計約 1800 ベッドを有する。

米国では地域ごとの感受性率も考慮しなければならないようである。市中感染型メチシリン耐性 *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA) 感染症には予想以上に遭遇した。外来から直接入院した患者さんにおいても、皮膚軟部感染症やインフルエンザ（時期的には新型インフルエンザであろう）後の肺炎、長期留置型血液透析カテーテル由来の血流感染症では、常に MRSA が微生物学的鑑別に挙げられ Empiric therapy に vancomycin が使用されていた。これらのうち何%が MRSA であったかを正確に計算した訳ではないが、半分程度は MRSA が起因菌であったと思われる。日本においてもとくに小児科や皮膚科の外来診療の場面で市中感染型 MRSA の検出頻度が高まっているとされるので、市中型と院内型の MRSA 検出頻度について、そろそろ施設間の垣根を越え、継続したモニタリングおよび対策を講じる必要があるのではないだろうか。

III. 外来診療

外来は3年間を通じて週1回午後を担当し、HIVの患者を合計20名以上継続して診療する他、他科からのコンサルテーション症例や他院からの紹介患者も診療する。入院と同様、指導医が常に控え室に待機してフェローとともに診察結果を吟味し、結論を出すようになっている。とくに感染症科初診の患者さんについては、フェローが診察した後に控え室で指導医に上申を行い、指導医も必ずその患者さんを直接診察する仕組みになっている。非常に羨ましく感じたのは、初診症例には45分、再診症例でも30分の診察時間が設けられていることであった。難しい症例や初めて対応する疾患についてはその場で教科書や文献を調べたりする余裕もある。日本における自分の外来は初診でも長くて15分程度しか時間がとれないため、帰国後のことを考えて暗澹たる気分になった。なおミネソタ州というのんびりした土地柄か、HIVの新規症例や合併症の多い症例は少ないため、フェローはFederal medical centerと呼ばれるいわゆる刑務所内診療所にも出向き、Mayo Clinicの患者層（やはりMayoには裕福な患者さんが多い）とは異なる、多数の合併症を抱える患者さんやすでにAIDSに陥っている患者さんを数

多く診療している。このことにより、HIV診療のトレーニングに幅が出ているのだそうである。

IV. 教育カンファレンス

フェローに対しては、週2回の指導医達による系統講義と、週1回の症例検討会が年間を通じて行われている。系統講義の内容としては、基本的な抗菌薬の知識から特殊な病原体の診断治療まで、感染症の専門家として知らなければならないトピックスが満載である。2年間通して出席すれば、必要な知識が一通り得られるように計画がされている。また週1回の症例検討会は1時間で2症例が提示され、いずれもフェローが症例提示とその症例にまつわる文献のレビューを行う。レジデント、フェロー、指導医、薬剤師や外来看護師などが集まり、活発な討論が行われる会である。講義も症例検討会も朝7時半から行われるが、朝食のドーナツやフルーツなどをつまみつつ、コーヒー片手にリラックスした雰囲気の中で行われる。とくに症例検討会の出席率は高く、休暇中の指導医以外はほぼ全員が集まっていたのではないだろうか。ただしフェローはこれらのカンファレンスの出席をとられており、出席率が低いと教育目標が達成できないとしてEducation chairから注意されるそうである。

V. フェローによる研究

Mayo Clinicは優れた臨床研究のみならず、基礎研究で得られた知見を臨床に応用するTranslational researchが盛んに行われる施設でもある。フェローは1年目の中盤から研究テーマの設定や計画を開始し、倫理委員会等の許可も得た上で、2年目の平日日中は完全に研究に没頭する期間となる。ほとんどのフェローが、米国に多数存在する感染症科フェローシップからMayo Clinicのプログラムを選択した理由として、「2年目が完全に研究期間に充てられていて集中できる」ことや、「すでに潤沢な人手や資金、医師の研究支援の仕組みがあり、研究がスムーズに行える」ことを挙げていた。現在のフェロー達の研究テーマは、感染性心内膜炎、人工関節



写真3 症例検討会の風景

3年目のフェローが症例提示をし、医師のみならずさまざまな部署から大勢の参加者がある。

感染症、臓器移植患者におけるCMV感染症、*Clostridium difficile* 関連腸炎などがある。いずれも膨大な臨床データを用いた解析が行われるものが多いが、微生物の病原因子や宿主側危険因子の解析などには基礎実験もからめた研究が行われている。3年目にIDSA（米国感染症学会）あるいはICCAC（国際化学療法学会）においてポスターによる成果発表が行われるが、研究の進捗が早いフェローの中には3年間で複数の原著論文をpeer-reviewed journalに掲載する人もいるようである。Mayoのフェローシップを修了した人の6割はいわゆるAcademic positionに就くそうで、直ちに自分で研究計画の立案や運営をしなければならない場合が多いため、指導する側もされる側も、卒業までにはある程度独立して研究が出来るようにしなければ、という真剣な雰囲気がある。もちろんAcademic positionに就かない場合でも、フェロー時代にきちんとした研究を行ったという経験は、日々の診療においても文献解釈などの点で有用だろうと思われる。

VI. 微生物検査室

臨床検査医学出身の私にとって、臨床検査室は興味津々の部署である。今回は微生物検査部門のみ、1週間の見学期間を与えて頂いた。Mayo Clinicにおいては、Hilton buildingと呼ばれる、ホテル経営で有名なHilton一族の寄付によって建てられたビル全体が臨床検査室にあてられている。4階と10階が全て微生物検査室である。また車で30分ほど離れた所の工場跡を買い取り、微生物関連の血清検

査部門に使用している。とにかく巨大な検査室であるが、Mayo Clinicの微生物検査室は院内検体の検査のみならず、Commercial laboratoryとしての役割も果たしているため、全米、さらにはサウジアラビアやクウェートなどの中近東から特殊な検体や微生物の検査依頼を受けている。検体数としては院外からの委託検査の方が多い位である。年間総検体数は訊くのを忘れてしまったが、240本のボトルが培養できる自動血液培養機器が13台、常にフル稼働ということからみても、検査室の規模がお分かり頂けるかと思う。検査技師さんの人数は微生物検査室だけでも合計約200名と莫大であるが、検体数が多いため各セクションの分業化が進み、検査技師さんは自分の業務以外は全く知らないという人も多かった。日本の微生物検査室では一人の検査技師さんがさまざまな業務を行うことが多いと思うが、Mayoでは逆に検査全体の流れが理解しにくいのが難点のようである。組織はBacteriology, Mycology/Mycobacteriology, Virology, Parasitology, Serologyの5つの部署に分かれており、コンサルタントと呼ばれる日本でいうところの「微生物領域を専門にする臨床検査医」が各部署に1名ずつ勤務している他、臨床微生物学のフェロー3名が各部署をローテートしながらトレーニングを受けていた。感染症科のフェロー達は1年目に2カ月間の微生物検査室の実習があるが、病院の建物からはシャトルバスでも5分と距離があるため、実習終了後は直接微生物検査室に足を運ぶことは少ないようである。コンサルタントの一人がこのことを嘆いておられた。

一方、日本の検査室にも取り入れられると良いと感じたのは、検体受付部門に多くの人数が割かれ、検体処理の第一段階（受付、塗抹検体作成および培養開始）が24時間体制で行われていることである。検体が新鮮なうちに培養検査が開始されるため起因菌の検出率も高くなり、結果のturn around timeの短縮にもつながっている。人数の少ない日本の臨床検査室においても、Mayoほど膨大な検体数が夜間に提出される訳ではないと思われるので、24時間の検体受付は当直の検査技師さんがいる病院では可能ではないだろうか。

Mayoの検査室は全米でも数少ない、Cell cultureやPCR、遺伝子のSequenceによる菌名同定等を積極的にとりいれている施設であるため、FDAに認



写真4 臨床検査部

Hilton Building は全体が臨床検査部に充てられ、微生物検査室は4階と10階にある。Superior Drive は工場跡を利用した広大な血清検査部門である。

可されていない検査項目も多数行われていた（患者さんの中にはFDA未認可の検査項目を診療に使ってほしくないという人もいるようで、未認可の項目は「FDA未認可」と結果に表示される）。その分内部精度管理は頻繁に、念入りに行われているようであった。もちろん外部精度管理の結果は検査室の信用にかかわるので、CAPサーベイランス他、合計3種類のサーベイランスに参加しているそうである。精度管理がコンサルタントの重要な仕事であるのは日本と同じかと思われる。あるコンサルタントに、「私も以前はClinical laboratoryに勤めていて、今も日本の検査専門医資格は持っているのだ」と話すと、「Pathologyか、Laboratory medicineか、どっち？」と訊かれた。「Laboratory medicineのほうだ」と答えたところ、「じゃあ仲間だね！」と満足そうな笑顔を浮かべられたのが印象的だった。日本ではあまりこのような会話をする状況になったことはないの、純粋に嬉しく感じた。

VII. グラム染色の講義

一般感染症チームでの研修も終盤に差し掛かった頃、指導医から「フェローが休暇をとる日に、代わ

りにYukiが何かレジデントに講義をしなさい」と言われた。米国のレジデント達に日本のレジデント対象の講義をそのまま英語に直して行っても有意義とは思えなかったの、どの科に進んでも利用されると思われる微生物検査、とくに米国では自分で施行することのないグラム染色の利用法や検査室との連携について講義をすることにした。

まずさまざまなグラム染色標本の写真を供覧し、年齢、性別、検体種類（喀痰、尿、閉鎖膿など）の情報のみを示してみた。グラム陽性球菌については、まずブドウ球菌は皆「ブドウ球菌！」と即答していた。次に喀痰の *Streptococcus pneumoniae* の写真を供覧したところ、莢膜がはっきり見えるものの2連以上に連なっている部分もあるためか、判断に困っているレジデントも見受けられた。次に供覧した *Streptococcus pyogenes* の像と交互に見比べることで、その違いを認識してくれたようである。ちょうどインフルエンザ後の肺炎および膿胸で一般感染症チームがコンサルトを受けていた患者さんがいたが、検査結果画面では「グラム陽性球菌」としか書いていなくても、実は微生物検査室では詳細な菌種が推定できるはずであり、積極的に検査室に問い合わせる、あるいは実際自分で見に行ってみることで、結果をより一層診療に生かすことができると話した（この

症例では実際検査室から「*Streptococcus pneumoniae* 様です」という返事が得られた。次にグラム陰性桿菌であるが、最初に *Escherichia coli* を供覧したところ、「グラム陰性桿菌ということは分かるが、*Pseudomonas aeruginosa* かどうかどうやって見分けるのか？」と質問された。次に *Pseudomonas aeruginosa* を供覧し、これも2つの写真を見比べることで、*Pseudomonas aeruginosa* のほうが相対的に細く、染まりが弱く、辺縁ははっきりしない傾向があること、患者さんの基礎疾患や過去に使用された抗菌薬なども類推の参考になること、また *Bacteroides fragilis* との識別については検体の種類も考慮に入れて類推すること、などを説明した。微生物検査室では、担当医から提供される臨床情報も必要であることが理解してもらえたかと思う。最後に血液培養のグラム染色結果と培養同定の一致率の話も含めてグラム染色の利用法について議論したが、Empiric therapy の抗菌薬を選択するにあたり、何らかの微生物を除外するよりは、逆に想定外の微生物が思いがけず存在していないか、という使い方が最も有用なのではないかということになった。検査室に気軽に足を運べる環境になく、自分で自分の患者さんのグラム染色標本を見る機会に恵まれないと、なかなかグラム染色の結果やその利用法にリアリティーが持てないものなのかもしれない。この講義により若いレジデント達に少しでも良い影響が与えられたとすれば、嬉しいことである。

VIII. Mayo Clinic のフェローシップと日本の専門研修との違い

Mayo Clinic のフェローシップと日本の後期専門研修とが大きく異なるのは、いつまでに何を達成するかという専門研修の目標が極めて明確にされており、それを達成するためのステップもまた大変良く構築されているという点である。これは米国の専門研修制度が整備されていることにもよるが、日本の大学病院のみならず、教育病院全てにおいて整備が遅れている部分ではないかと思われる。また、感染症科のみならず、全ての科に同じことが言えると考えられる。各病院が独自のプログラムを作るのも良いが、今後学会や政府組織などを通じた全国的な協調が必要ではないだろうか。また、フェローにきちんと給料が支払われ、アルバイト等をせずに研修に集中できることや、十分な人数の指導医により完全なバックアップを受け、安心して研修を行えるのも大きな利点である。大学病院でも人数枠を決めて給料をきちんと支払い、研修に集中させるような仕組みが構築できないものかと思う。今回の研修で学んだことを、患者さんの診療や日々の若い医師のトレーニングに生かすのみならず、大きな教育システムの整備に生かしたいと考えている。