

認定臨床微生物検査技師制度 指定カリキュラム

—第2版—

認定臨床微生物検査技師制度協議会
認定臨床微生物検査技師制度指定カリキュラム委員会

平成19年2月26日

指定カリキュラム作成委員－第1版－

相原	雅典	阿部	美知子	板羽	秀之	稲松	孝思	犬塚	和久
上原	信之	奥住	捷子	小栗	豊子	久保	勢津子	黒川	幸徳
郡	美夫	佐藤	智明	佐野	和三	住	勝実	高橋	長一郎
田沢	節子	田中	美智男	永沢	善三	長沢	光章	三澤	成毅
村瀬	光春	森	伴雄	矢越	美智子	山中	喜代治	(24名)	

指定カリキュラム作成委員－第2版－

小栗	豊子	田中	美智男	長沢	光章	三澤	成毅	森	伴雄
(5名)									

**認定臨床微生物検査技師制度
指定カリキュラム－第2版－**

目 次

Page	
4	はじめに
6	I. 臨床微生物学総論 ……………稲松孝思・奥住捷子・矢越美智子
8	II. 検査室のマネージメント ……………村瀬光春・永沢善三・住 勝実
9	III. 病院感染防止対策における臨床微生物検査 ……………森 伴雄・犬塚和久
11	IV. 臨床微生物の診断技術 ……………田中美智男・山中喜代治
13	V. 細菌学, クラミジア, リケッチア ……………長沢光章・上原信之 高橋長一郎・佐藤智明
18	VI. 抗菌薬と薬剤感受性検査 ……………相原雅典・小栗豊子
21	VII. 真菌学 ……………阿部美知子・三澤成毅
23	VIII. ウイルス学 ……………黒川幸徳・板羽秀之・田沢節子
26	IX. 寄生虫学 ……………久保勢津子・郡 美夫・佐野和三
(27)	補足 I. 塗抹検査とグラム染色 ……………第7回教育セミナー実務委員会
(29)	補足 II. 感染症におけるクライシスマネージメント ……………第9回教育セミナー実務委員会
(31)	補足 III. 感染防止対策に必要な一般的事項 ……………第9回教育セミナー実務委員会

はじめに

認定臨床微生物検査技師制度は、臨床微生物学と感染症検査法の進歩に呼応して、これらに関連する臨床検査の健全な発展普及を促し、有能な「認定臨床微生物検査技師」の養成を図り、より良質な医療を国民に提供することを目的としています。

前述の目的を達成するため、平成12年（2000年）4月1日には認定臨床微生物検査技師制度協議会（以下、協議会と略す）が正式に発足し、本制度の維持と運営のために、協議会の下に認定臨床微生物検査技師制度審議会（以下、審議会と略す）を設置し、認定臨床微生物検査技師制度に係わる諸問題に取り組んでまいりました。

そして、この審議会内に置かれた「認定臨床微生物検査技師制度あり方委員会」からは、「この新しい制度により養成されるべき、望ましい臨床検査技師像」が提案されました。以下に、その内容を示します。

- (1) 臨床微生物検査の分野に偏らず、臨床検査（一般的な緊急検査項目を含む）全般にわたる基本的な知識と技術を有する。
- (2) 生涯研修を通じて、臨床微生物学と感染症検査法の最新の知識と技術を恒常的に修得することにより、さらに高度の思考力・判断力・創造力を養うことができる。
- (3) 感染症のチーム医療において、医師、看護師、薬剤師、その他のスタッフと協調できるより望ましい態度・習慣を身につけている。
- (4) 後輩の臨床検査技師を、臨床微生物学と感染症検査法の分野におけるより高度な専門職として教育・指導ができる。
- (5) これらの生涯研修の結果を、適切に自己評価をし、かつ第三者の評価を受入れ、確実にフィードバックできる。

さらに、本制度によるカリキュラムの基幹となるべき GIOs（一般教育目標；General Instructional Objectives）として、以下の7項目が提案されました。

1. その時点において実用化されている臨床微生物検査法（感染症検査法）に関して最新の知識と技術を有する。
2. 個々の臨床微生物検査の成績（報告書の内容）に関して、その臨床的意義と限界を適切に理解する。
3. 臨床検査技師の立場から必要に応じて、医師および他の医療従事者に臨床微生物学と感染症検査法に関して適切なコメント・情報の提供ができる。
4. 臨床微生物学の分野を中心に、臨床検査技師をめざす者に対する卒前教育および臨床検査技師の生涯研修に寄与できる。
5. 臨床微生物学の分野での研究能力を育成し、将来的に後輩技師や他の医療従事者に対しても研究指導ができる。
6. 臨床微生物検査に関連した部署の適切な管理・運営の基本を身につける。
7. 各種の臨床微生物検査精度保障（事業）の企画・実行ができる。

「認定臨床微生物検査技師制度あり方委員会」からの上記の提案を受けて、同審議会内の「認定臨床微生物技師制度指定カリキュラム委員会」では、以下にお示しする教育目標を設定いたしました。

この教育目標の対象者としては、学習者が就職初期のローテーション研修をおおむね終了し、その後に協議会の認定する研修施設において研修を行い、日常的に臨床微生物検査の実務を担当している30歳前半の技師を想定しています。

SBOs（具体的教育目標；Specific Behavioral Objectives）に関しては、各項目について研修の到達レベルを示すためにA、Bおよびa、b、cの段階表示がされています。

I. 大文字のA、Bは知識(認知領域 cognitive domain)についての到達レベルを示します。

A は認定臨床微生物検査技師として内容を詳しく理解しており、それを確実に説明でき、医療の現場で状況に応じ問題解決に応用できるもの。

B はその概略を理解し、必要に応じ専門書・文献等の引用ができれば十分であるものを指します。

II. 小文字のa、b、cは実際の手技・技能(精神運動領域 psychomotor domain)の修得を中心とする項目であり、経験・態度・習慣(情意領域 affective domain)および知識を含む到達レベルを示します。

a は認定試験受験時に独立して完全に行えるだけの手技・技能と態度の修得が要求されるもの。

b は認定試験受験時まで最低一度は経験すべきであり、数回の経験を持つことが望ましいもの。

c はできれば見学をすることが望ましく、その技術の修得はできなくても、原理・方法の概略を述べることであれば十分であるもの。

認定臨床微生物検査技師をめざして研修を開始される若い臨床検査技師の皆様は、本協議会の意図するところの教育目標を十分に理解し、充実した研修をされることを期待します。

また、過渡的措置による認定を受けられた認定臨床検査技師の方々には、(可能な限り日本臨床検査医学会 認定臨床検査医や日本感染症学会の認定する感染症専門医の方々ともご相談の上)このカリキュラムを詳細に検討していただき、それぞれの認定施設に適した研修プログラムを作成し、効果的なご指導を若い臨床検査技師の皆様に対して実施されることをお願いします。

なお、本認定制度に基づく臨床微生物検査技師の研修プログラムが広くわが国に定着するまでの当分の間、日本臨床微生物学会は本協議会の認定する施設に属さない受験者の方々を主な対象とする教育セミナーなどの講習会の開催を継続する予定です。

Section I General Issues in Clinical Microbiology

臨床微生物学総論

1. 感染症の成立

・感染症の成立について基礎的事項を理解し、説明することができる。

- 1) 自然界におけるヒトと微生物の関係（常在菌，病原菌，環境菌，発酵食品，共存共生など）について説明できる。A
- 2) 宿主（ヒト） - 寄生体（微生物）との関係（外因性感染，内因性感染，日和見感染など）について説明できる。A
- 3) ヒトの感染防御機構（皮膚・粘膜障害，非特異的液性因子，貪食細胞，細胞性免疫，液性免疫など）の概略を説明できる。A
- 4) 感染時の感染経路〔空気，飛沫，経口，接触，血液媒介，動物由来（人畜共通），水平，垂直（母子），性行為など〕の概略を説明できる。A
- 5) 微生物の病原性（付着能，侵入性，毒素産生能など）の概略を説明できる。A
- 6) 感染症診断における微生物検査の意義（起因微生物の検出，薬剤感受性検査，経験的治療における検査など）を説明できる。A

2. ヒトの常在微生物と病原微生物

・有益な微生物検査結果を得るために，身体各部位の常在菌叢の分布と身体各部位における特有な感染症の起因菌を知る。

- 1) 気道検体の採取部位による常在菌を列記することができる。A
- 2) 気道で無菌部位と常在菌叢の存在している部位を理解することができる。A
- 3) 呼吸器感染症の疾患別に起因菌を述べるができる。B
- 4) 呼吸器感染症の病態別に起因菌を述べることができる。B
- 5) 消化管の部位による常在菌を列記することができる。A
- 6) 消化器で無菌部位と常在菌叢の存在している部位を理解することができる。A
- 7) 下痢症を起こす起因微生物を列記することができる。A
- 8) 急性胃腸炎を起こす起因微生物を列記することができる。A
- 9) 小児のウイルス性下痢症を起こす起因微生物を列記することができる。B
- 10) 腹腔内膿瘍における嫌気性菌検査（嫌気培養）の重要性とその起炎菌が述べられる。A
- 11) 生殖器の無菌部位と常在菌叢の存在部位を理解することができる。B
- 12) 健康な女性の年代別に膣検体から検出される微生物を列記することができる。B
- 13) 膣分泌物の染色性で推定菌名がいえる。B
- 14) 性感染症の代表的な起因微生物を列記することができる。A
- 15) 皮膚常在菌を述べることができる。A
- 16) 皮膚感染症の起因菌を述べることができる。A
- 17) 代表的な眼科感染症の起因微生物を述べることができる。B
- 18) 耳道感染症の起因微生物を述べることができる。A
- 19) 血液・髄液・穿刺液などの採取時における適切な消毒法を述べることができる。A
- 20) 感染性心内膜炎の起因微生物を述べることができる。A
- 21) 敗血症の代表的な検出菌を述べることができる。A
- 22) 血液からの分離菌が皮膚常在菌からの汚染混入の可能性を述べることができる。B
- 23) 髄膜炎の起因微生物を述べることができる。B
- 24) 化膿性髄膜炎の起因菌を述べることができる。A

3. 検体の採取，輸送，保存

・有益な微生物検査結果を得るために，適切な検体採取法，輸送および保存法を認識し，日常検査で活用できるようにする。

- 1) 自施設における検体採取・容器・保存法マニュアルを作成できる。A
- 2) 医療従事者・患者に検体採取法・輸送法および保存法を説明，指導することができる。A
- 3) 不適切な採取法が検査成績に与える影響を説明できる。A
- 4) 検体の許容できる保管条件の一覧表を各診療科別に提供できる。A

- 5) 検体の許容できない保管条件を述べるができる。A
- 6) 検体採取に疑義のある検体については、明快に説明でき、拒絶する根拠が明示できる。A
- 7) 不適切な検体、不十分量が提出され、やむをえず検査を実施した場合に、検査報告にその旨のコメントを付けて返すことができる。A

4. 検体の塗抹・染色・鏡検【補足 I 参照】

- ・有益な微生物検査の結果を得るために、検体の種類により染色法を選択し、検体中に存在する微生物を推定することができる。
- 1) 各種検体で鏡検に適した標本が作製できる。Aa
 - 2) 各種検体に適した染色法を選択・実施し、微生物を観察できる。Aa
 - 3) 生鮮標本で観察する必要のある検体を選択できる。Aa
 - 4) 生鮮標本に用いる染色法と病原体をあげることができる。Aa
 - ①生食法, ②KOH 法, ③ラクトフェノール・コットンブルー染色法, ④陰影染色法 (墨汁法), ⑤ヨード・ヨードカリ染色法, ⑥メチレンブルー単染色法
 - 5) グラム染色の原理を述べ、実施することができる。Ba
 - 6) 各種グラム染色法の、特徴を述べるができる。Ba
 - ①Hucker の変法, ②B&M 法, ③フェイバー法
 - 7) 自施設で行っているグラム染色法の特徴を述べるができる。Aa
 - 8) 各種検体の直接グラム染色標本で推定菌を述べるができる。Aa
 - 9) グラム染色で染色されない微生物を述べるができる。Aa
 - 10) グラム染色で染色されない微生物について他の適切な染色検出法を述べるができる。Aa
 - 11) 抗酸染色の原理を述べ、実施することができる。Aa
 - 12) 各種抗酸染色法の特徴を述べるができる。Aa
 - ①Zehl-Neelsen 法, ②Kinyoun 変法, ③オーラミン・ロダミン法
 - 13) 抗酸染色標本を観察し、陽性の場合に適切かつ迅速な対応ができる。Aa
 - 14) 各種染色法を選択し、実施することができる。
 - ①Gimenez (ヒメネス) 染色 Ab, ②PAS 染色 Bc, ③トルイジンブルー-O 染色 Bc, ④ライト・ギムザ染色 Bb, ⑤アクリジンオレンジ染色 Bb, ⑥ファンギフローラ Y 染色 Bb, ⑦蛍光抗体染色法 Bb
 - 15) 機器の簡単な保守・点検ができる。Ab
 - ①光学顕微鏡, ②蛍光顕微鏡, ③染色装置

Section II Laboratory Management and Regulatory Issues 検査室のマネージメント

1. 精度管理

・精度管理の意義を理解し、自施設での検査精度の向上と維持を図ることができる。

- 1) 検体の取り違い、報告書等への記載ミスなどを防止する対策について説明することができる（患者管理）。
Bb
- 2) 検体汚染や検体保存の判断基準について述べるができる（検体管理）。Aa
- 3) 検体前処理法、塗抹・標本作製法、染色技術法、培養技術法について、その原理・方法を理解し説明することができる（技術管理）。Aa
- 4) QC 株を保有し、検査精度の保障のための検査技術管理論について述べるができる（資材・試薬）。Aa
- 5) 検査機器の管理法を理解し説明することができる（機器管理）。Ba
- 6) 検査室の適切な環境設備のあり方について理解し説明することができる（環境管理）。Aa
- 7) 内部および外部精度管理の意義について理解し、その評価方法を述べるができる。Aa
- 8) 精度管理に使用される用語を理解し説明することができる。Aa

2. 医療廃棄物

・医療廃棄物の意義を理解し、適切に処理できる。

- 1) 医療廃棄物の種類を理解し説明することができる。Bb
 - ①廃棄物の感染性と非感染性の分別について述べるができる。
 - ②感染性一般廃棄物と感染性産業廃棄物の分別について述べるができる。
- 2) 感染性廃棄物の適正な処理法を理解し説明することができる。Aa
- 3) 医療廃棄物に関する法規を理解し説明することができる。Bc
 - ①自施設の所在する都道府県の条例を理解し述べるができる。
 - ②自施設の医療廃棄物管理規定について述べるができる。

3. 業務感染【補足 II, III 参照】

・業務感染に関する知識を持ち、適切な予防対策ができる。

- 1) 滅菌・消毒法の適正な使用について理解し説明することができる。Aa
- 2) バイオハザードの危険度分類を理解し、適切な対策法について述べるができる。Aa
- 3) 業務感染に関する健康管理について理解し説明することができる。Bb
- 4) 業務感染に関する関係法規を理解し説明することができる。Bb

4. リスクマネージメント【補足 II, III 参照】

・リスクマネージメントに関する知識を持ち、適切な予防対策ができる。

- 1) リスクマネージメントの概要を理解し説明することができる。Aa
- 2) リスクマネージメントに関する対応について述べるができる。Bb
- 3) 微生物検査のリスクマネージメントについて理解し説明することができる。Aa
- 4) リスクマネージメントで使用される用語を理解し説明することができる。Aa

The Clinical Microbiology Laboratory in Infection

Section III Control and Prevention

病院感染防止対策における臨床微生物検査

1. 感染防止, 疫学管理, 監視のマニュアル作成【補足 II, III 参照】

- ・各医療施設の状況に合わせた感染防止, 疫学管理, 監視のマニュアルを作成することができる。
- 1) 病院感染対策のための感染症と微生物学の基礎知識が理解できる。A
- 2) 病院感染で問題となる起因微生物が判断できる。Aa
- 3) 宿主の感染防御機構と感染症（日和見感染症）が説明できる。B
- 4) 感染成立過程と感染経路が判断できる。B
- 5) 代表的な病院感染症が説明でき, 事例に対応できる。Ab
- 6) 病院感染を起こす耐性菌の概略が説明できる（Section VI-1, 2, 13 を参照）。A

2. 病院感染対策のための微生物検査【補足 II, III 参照】

- ・病院感染対策のための微生物検査ができる。
- 1) 微生物検査の必要性が判断できる。Ba
- 2) 環境の微生物検査（空気, 水など）ができる。Aa
- 3) 医療スタッフの保菌者検査ができる。Aa
- 4) 各種の医療器具の微生物検査（レスピレーターなど）ができる。Ba
- 5) 飲食物の微生物検査ができる。Bc
- 6) 疫学的解析のために種々の型別検査ができる。Bc

3. 感染対策の活動【補足 II, III 参照】

- ・日常検査業務において感染防止の状況が把握でき, 率先して感染対策の活動に寄与できる。
- 1) バイオハザード対策ができる。Aa
- 2) 空気感染防止対策が説明できる。A
- 3) 飛沫感染防止対策が説明できる。A
- 4) 接触感染防止対策が説明できる。A
- 5) 血液媒介感染（針刺し事故）防止対策が説明できる。A
- 6) 飲食物による感染症（食中毒）が説明できる。A
- 7) 動物由来（人畜共通）感染症が説明できる。B
- 8) 検査室内業務感染防止対策が説明できる。A

4. 病院感染サーベイランス【補足 II, III 参照】

- ・病院感染サーベイランスと疫学の基礎を学び, 理論的に各種の統計処理ができる。
- 1) 疫学の基礎知識が理解できる。B
- 2) サーベイランスの実施方法と分析が理解できる。B
- 3) スタンダード・プリコーション（標準予防策）が理解できる。A
- 4) アウトブレイク時の調査, 検査介入ができる。Bc

5. 環境整備（汚染除去）, 消毒, 滅菌【補足 II, III 参照】

- ・環境整備（汚染除去）, 消毒, 滅菌, 抗菌薬療法に関する専門的な知識をもち, 各施設における適切な助言が他の医療スタッフにできる。
- 1) 環境整備（汚染除去）, 消毒と滅菌の概念が理解できる。A
- 2) 消毒の説明でき, 実際にできる。Aa
- 3) 滅菌の説明でき, 実際にできる。Aa
- 4) 感染性医療器具の取り扱いが安全にできる。Aa
- 5) 環境整備（汚染除去）について適切な助言ができる。Bb
- 6) 消毒薬, 滅菌の効果判定ができる。Aa

6. ICT 活動【補足 II, III 参照】

- ・病院感染対策委員会，病院感染対策チーム（ICT）の一員としてチームワークのよい活動ができる。（情報処理，関係法規，医療スタッフに対するコンサルテーション）
- 1) 感染管理の情報源と最新の情報収集ができる。B
- 2) 情報を評価・処理し，有益な情報として活用できる。B
- 3) 検査の報告書が作成（レポートの書き方）できる。Aa
- 4) 情報の提供（システムの構築，効果的な広報）ができる。Bb
- 5) 情報開示，タイムリーな報告に対応できる。Bb
- 6) 関係法規の知識，人権とプライバシー（患者，医療スタッフ）に配慮ができる。Bb
- 7) 感染と医療訴訟の知識が理解できる。Bc
- 8) 医療の質的評価指標（日本病院機能評価機構、ISO）の概略が説明できる。Bc
- 9) コンサルテーションの理論の概略が説明できる。Bc
- 10) コンサルテーションの方法が理解できる。Bc
- 11) コンサルテーションの評価ができる。Bc
- 12) 組織と医療スタッフ，人間関係に配慮できる。Aa
- 13) アウトブレイク時の心理学を理解し，事前に準備できる。Bc

Section IV Diagnostic Technology in Clinical Microbiology

臨床微生物の診断技術

1. 微生物同定のための用手法と自動化法

・感染症の原因微生物を推定する能力を取得し、微生物の同定検査に必要な用手法と自動化検査法を適切に取捨選択して実施できる能力を身につける。

- 1) 検体から検出された微生物について検査室診断を行う要点を説明できる。Aa
- 2) 原因微生物の決定理由を臨床に対して正しくコメントできる。Aa
- 3) 検査室診断と臨床診断の相違を基本概念として修得する。B
- 4) 細菌の形態学的、生化学的、生理学および血清学的基本知識を修得する。A
- 5) 細菌の形態学的、生化学的、生理学および血清学的基本検査技術を修得する。Aa
- 6) 簡易同定キットの基本原則を理解し、適切に使用し判読することができる。Aa
- 7) 自動機器の基本原則を理解し、適切に使用し判読することができる。Aa
- 8) 同定検査に関する精度管理を適切に実施できる。Aa
- 9) 検体および推定菌に応じた迅速検査を実施できる。Aa

2. 感染症診断のための免疫学的検査法

・感染症の原因と推定される微生物等の検出に必要な免疫学的検査法の知識と技術を身につける。また、適切な検査法を取捨選択し、正しく実施できる能力を身につける。

- 1) 固相化免疫測定系の原理と基本検査技術を修得する。Bb
- 2) 目的に応じた固相化免疫測定法を自製し検査法として実施できる。Bc
- 3) 各種免疫系迅速抗原検出キットの種類と原理を説明できる。B
- 4) 免疫系迅速抗原検出キットを正しく使用でき、成績を適切に判読できる。Aa
- 5) キットの評価に関する基礎的検討手法を修得して説明できる。Ba
- 6) ペロ毒素検査法を実施できる。Aa
- 7) 化膿性髄膜炎の抗原検査法を実施できる。Aa
- 8) *Streptococcus pyogenes* の抗原検査法を実施できる。Aa
- 9) *Clostridium difficile* のトキシン A 迅速検査法を実施できる。Aa
- 10) *Mycoplasma pneumoniae* の抗原検査法を実施できる。Aa
- 11) *Chlamydia trachomatis* の抗原検査法を実施できる。Aa
- 12) *Legionella pneumophila* の抗原検査法を実施できる。Bc
- 13) *S taphylococcus aureus* の TSSST-1 検査法を実施できる。Ac
- 14) *S taphylococcus aureus* のエンテロトキシン検査法を実施できる。Ac
- 15) *S taphylococcus aureus* の表皮剥離毒素検査法を実施できる。Ac
- 16) *S taphylococcus aureus* のコアグラゼ型別を実施できる。Ab
- 17) *S taphylococcus aureus* のファージ型別を実施できる。Bc
- 18) *S almonella* 属の血清型別を実施できる。Aa
- 19) *S higella* 属の血清型別を実施できる。Aa
- 20) 下痢原性大腸菌の血清型別を実施できる。Aa
- 21) *V ibrio cholerae* の血清型別を実施できる。Aa
- 22) 重要と思われる菌株を保存し、正しく管理できる。Aa
- 23) 各検査法に関する検査マニュアルを作成できる。Aa
- 24) 同定技術に関する最新の情報を入手でき、その内容を吟味、評価できる。Ab
- 25) 同定検査に関する英文論文の内容を判読できる。B

3. 分子生物学的検査法による微生物の検出と同定

・微生物の検出と同定に必要な分子生物学的検査法の知識と技術を修得する。また、適切な検査法を取捨選択し、正しく実施できる能力を身につける。

- 1) 核酸プローブの種類と特性を修得し、適用病原微生物を説明できる。B
- 2) 遺伝子増幅法の原理を正しく述べることができる。B
- 3) 遺伝子増幅法の適応限界を知り正しく運用できる。Bc
- 4) 遺伝子検査法と従来法を組み合わせることで効率的、経済的な検査を実施できる。Ab

- 5) 遺伝子増幅法を用いた抗酸菌検査法を実施できる。Ab
- 6) 核酸ハイブリダイゼーション法を用いた抗酸菌同定が実施できる。Ab
- 7) 遺伝子増幅法を用いた *Neisseria gonorrhoeae* の検査法を実施できる。Ac
- 8) 遺伝子増幅法を用いた *Chlamydia* 属の検査法を実施できる。Ac
- 9) 遺伝子増幅法を用いた MRSA 検査法を実施できる。Ac
- 10) 遺伝子増幅法を用いた *vanA*, *vanB*, *vanC* の検出検査法を実施できる。Ac
- 11) パルスフィールド電気泳動法(PFGE)を用いた遺伝子型別検査法を実施できる。Ac

Section V Bacteriology, Chlamydia & Rickettsia

細菌学, クラミジア, リケッチア

1. 細菌の分類学

・細菌の分類学, 命名法の規則, 細菌の分類に用いられる方法とその概要について述べることができる。

- 1) 細菌の分類学および命名上の規則について理解できる。B
- 2) 新しく提案された菌名に関する文献を入手できる。Bb
- 3) 細菌の分類に用いられる方法と概要について述べることができる。Bc
①数値分類, ②核酸ハイブリダイゼーション, ③rRNA シーケンス分析, ④核酸増幅法, ⑤クロマトグラフィー法, ⑥パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE)

2. 細菌の同定

・臨床材料から検出される細菌のグラム染色性, 発育性などの主要な性状により分類することができる。

- 1) グラム陽性球菌および陰性球菌の属レベルの分類フローチャートが作成できる。Aa
- 2) グラム陽性桿菌および陰性桿菌の属レベルの分類フローチャートが作成できる。Bb
- 3) 嫌気性菌の属レベルの分類フローチャートが作成できる。Bc

3. 臨床材料の処理過程

・Section I-3 を参照。

4. 臨床材料別の主要検出菌

・臨床材料別の主要検出菌について臨床的意義を述べることができる。Aa

- ①血液, ②髄液, ③その他穿刺液, ④カテーテル等のデバイス, ⑤糞便, ⑥胃生検, ⑦生殖器, ⑧眼の分泌物, ⑨耳の分泌物, ⑩下気道, ⑪上気道, ⑫皮膚, ⑬組織, ⑭尿

5. 各論(グラム陰性桿菌)

・グラム陰性桿菌の臨床材料からの分離培養・同定法および検出菌の臨床的意義についての知識を身につける。

- 1) 患者情報, 検体, 目的菌およびグラム染色結果から以下の推定菌属の適切な培地, 培養条件が選択できる。
Aa
①*E. coli* O157, ②*Vibrio*, ③*Legionella*, ④*Haemophilus*, ⑤*Bordetella*, ⑥*Campylobacter*, ⑦*Helicobacter*, ⑧その他
- 2) 各選択分離培地上のコロニー性状から以下の菌属等が推定できる。Aa
①*Shigella*, ②*Salmonella*, ③*E. coli* O157, ④*Vibrio*
- 3) 腸内細菌科の以下の属・種を同定できる。Aa
①*Citrobacter*, ②*Enterobacter*, ③*Escherichia coli*, ④*E. coli* O157, ⑤*Klebsiella*, ⑥*Proteus*, ⑦*Providencia*, ⑧*Morganella*, ⑨*Salmonella*, ⑩*S. Typhi*, ⑪*S. Paratyphi A*, ⑫*Serratia*, ⑬*S. marcescens*, ⑭*Shigella*, ⑮*S. dysenteriae*, ⑯*S. flexneri*, ⑰*S. boydii*, ⑱*S. sonnei*, ⑲*Yersinia*, ⑳*Y. enterocolitica*
- 4) 腸内細菌科の以下の属について性状表を参照し同定できる。Bc
①*Budvicia*, ②*Buttiauxella*, ③*Cedecea*, ④*Edwardsiella*, ⑤*Erwinia*, ⑥*Ewingella*, ⑦*Hafnia*, ⑧*Kluyvera*, ⑨*Leclercia*, ⑩*Leminorella*, ⑪*Moellerella*, ⑫*Pantoea*, ⑬*Photorhabdus*, ⑭*Pragia*, ⑮*Rahnella*, ⑯*Tatumella*, ⑰*Trabulsiella*, ⑱*Xenorhabdus*, ⑲*Yokenella*
- 5) *Vibrio* 属の以下の菌種を同定できる。Aa
①*V. cholerae*, ②*V. mimicus*, ③*V. parahaemolyticus*,
- 6) *Vibrio* 属の以下の菌種について性状表を参照し同定できる。Bb
①*V. vulnificus*, ②*V. alginolyticus*, ③*V. fluvialis*,
- 7) *Aeromonas* 属, *Plesiomonas* 属の以下の菌種を同定できる。Bb
①*A. hydrophila*, ②*A. caviae*, ③*A. sobria*, ④*P. shigelloides*
- 8) *Pseudomonas aeruginosa* の同定ができる。Aa
- 9) *Pseudomonas* 属の以下の菌種が同定できる。Bb
①*P. putida/P. fluorescens*
- 10) ブドウ糖非発酵性グラム陰性桿菌の以下の菌種が同定できる。Aa

- ①*Burkholderia cepacia*, ②*Stenotrophomonas maltophilia*, ③*Acinetobacter baumannii*,
④*Acinetobacter lwoffii*, ⑤*Alcaligenes faecalis*, ⑥*Alcaligenes xylosoxidans*
- 11) *Burkholderia* 属の以下の菌種が同定できる。Bc
①*Burkholderia pseudomallei*, ②*Burkholderia mallei*
 - 12) *Haemophilus influenzae* の同定ができる。Aa
 - 13) *H. influenzae* 以外の *Haemophilus* 属について性状表を参照し同定ができる。Ab
 - 14) *Bordetella* 属の以下の菌種が同定できる。Ab
①*B. pertussis*, ②*B. parapertussis*, ③*B. bronchiseptica*
 - 15) *Brucella* 属の以下の菌種について性状表を参照し同定が同定できる。Bc
①*B. abortus*, ②*B. melitensis*, ③*B. suis*, ④*B. canis*
 - 16) *Pasteurella multocida* の同定ができる。Aa
 - 17) *Bartonella* 属について性状表を参照し同定ができる。Bc
 - 18) *Afipia* 属, *Francisella* 属について性状表を参照し同定できる。Bb
 - 19) *Campylobacter* 属の以下の菌種の同定ができる。Aa
①*C. jejuni*, ②*C. coli*, ③*C. fetus*
 - 20) *Salmonella*, *Shigella* の血清型について理解し, 説明できる。Aa
 - 21) 病原大腸菌の概要を理解し, 説明できる。A
 - 22) 検出菌の疫学統計情報を臨床へ提供できる。Aa
 - 23) 臨床上重要な菌種について理解し, 迅速報告ができる。A
 - 24) 感染症法による届出対象感染症を理解し, 保健所への届出等について医師へ助言できる。A
①1 類感染症 (ペスト), ②2 類感染症 (コレラ, 細菌性赤痢, 腸チフス, パラチフスなど),
③3 類感染症 (腸管出血性大腸菌感染症), ④4 類感染症 (ブルセラ症, 野兔病, レジオネラ症)、⑤5 類感
染症 [定点把握: 小児科定点 感染性胃腸炎 (細菌によるもの), 百日ぜき, 基幹定点 薬剤耐性緑
膿菌感染症など]

6. 各論(グラム陰性球菌)

- ・グラム陰性球菌の臨床的意義を述べることができ, 鑑別同定検査が実施できる。
- 1) *Neisseria* 属, *Branhamella* 属のスクリーニングテストができる。Aa
 - 2) グラム染色でグラム陰性双球菌を確認できる。Aa
 - 3) 特殊培地 (チョコレート寒天培地, TM 培地, 変法 TM 培地) を用いて培養できる。Aa
 - 4) CO₂ 濃度 3~10% で発育が促進されることを知っている。Aa
 - 5) *Neisseria gonorrhoeae* が好中球の中に取り込まれているのを観察できる。Aa
 - 6) オキシダーゼ試験が実施できる。Aa
 - 7) カタラーゼ試験が実施できる。Aa
 - 8) 目的菌によって検体を保管することができる。Aa
 - 9) 生化学性状を用い菌の同定ができる。Aa
 - 10) 感染症法による届出対象感染症を理解し, 保健所への届出等について医師へ助言できる。A
①5 類感染症 [全数把握: 髄膜炎菌性髄膜炎], ②5 類感染症 [STD 定点把握: 淋菌感染症]

7. 各論(グラム陽性菌)

- ・グラム陽性菌の臨床的意義を述べることができ, 鑑別同定検査が実施できる。
- 1) *Staphylococcus* 属
 - ①一般的性状について述べるができる。Aa
 - ②原因となる疾患を述べるができる。Ab
 - ③*S. aureus* と CNS とを鑑別し, それらの臨床的意義を述べるができる。Aa
 - ④ブドウ球菌用の選択分離培地を述べるができる。Aa
 - ⑤MRSA の発生機構および感染症について述べるができる。Ab
 - ⑥*S. aureus* の産生する菌体外毒素 (エンテロトキシンなど) を述べるができる。Ab
 - ⑦*S. aureus* の食中毒の特徴について述べるができる。Ab
 - 2) *Micrococcus* 属
 - ①一般的性状について述べるができる。Aa
 - ②*Micrococcus* 属と CNS との鑑別ができる。Ba
 - 3) *Streptococcus* 属
 - ①一般的性状について述べるができる。Aa

- ②溶血環の性状で α , β , γ 溶血の溶血性を述べるができる。Aa
- ③Lancefield の分類で医学的に重要なものをあげることができる。Aa
- ④*S.pyogenes*, *S.agalactiae*, *S.pneumoniae* が原因となる疾患について述べるができる。Aa
- ⑤劇症型 A 群レンサ球菌感染症を述べるができる。Bb
- ⑥抗ストレプトキナーゼ (ASK) を述べるができる。Bb
- ⑦*Streptococcus* 属の産生する菌体外毒素をあげることができる。Bb
- ⑧ペニシリン耐性肺炎球菌 (PRSP) について述べるができる。Aa
- ⑨ラテックス凝集試薬によって *Streptococcus* 属の群別ができる。Aa
- 4) *Enterococcus* 属
 - ①一般的性状について述べるができる。Aa
 - ②バンコマイシン感受性試験で VRE の同定ができる。Aa
 - ③Van 遺伝子について述べるができる。Ab
- 5) *Corynebacterium* 属
 - ①一般的性状を述べるができる。Aa
 - ②*C. diphtheriae* の選択分離培地を列記できる。Ab
 - ③Neisser 染色を行い, 異染小体を観察できる。Aa
 - ④ジフテリア毒素とジフテリア症状 (臨床症状) について述べるができる。Bb
- 6) *Listeria* 属
 - ①一般的性状について説明することができる。Aa
 - ②リステリア症の疾患について述べるができる。Ab
 - ③患者の髄液や血液からグラム染色で *Listeria* 属を疑うことができる。Bb
- 7) *Bacillus* 属
 - ①*Bacillus* 属の一般的性状を説明することができる。Aa
 - ②*B. anthracis* の一般的性状を説明することができる。Aa
 - ③*B. cereus* の一般的性状を説明することができる。Aa
 - ④芽胞染色 (メラー-Möller 法) で芽胞を観察できる。Bb
 - ⑤分離培地上のコロニーを観察し, “メドーサの頭” (Medusa head) ちぢれ毛状を見ることができる。Ac
 - ⑥*Bacillus* 属の臨床的意義を述べるができる。A
 - ⑦滅菌操作の生物学的性能試験における検定菌としての有用性について述べるができる。A
- 8) 感染症法による届出対象感染症を理解し, 保健所への届出等について医師へ助言できる。A
 - ①4 類感染症 (炭疽)
- 8. 各論(抗酸菌・結核菌)
 - ・抗酸菌 (結核菌) の臨床的意義を述べることができ, 鑑別同定検査が実施できる。
 - 1) 結核菌 (*Mycobacterium tuberculosis*) の一般的性状を述べるができる。A
 - 2) 抗酸染色 (Ziehl-Neelsen 法, 蛍光法) ができる。Aa
 - 3) 抗酸染色標本の鏡検ができる。Aa
 - 4) 鏡検によって検体中の抗酸菌 (結核菌) の量的関係を表すことができる。Aa
 - 5) 培養前に前処理操作を行うことができる。Aa
 - 6) 固形培地 (卵培地) をあげることができる。A
 - 7) 液体培地をあげることができる。A
 - 8) 結核菌用の培地 (固形, 液体) を用途によって選択することができる。Aa
 - 9) 結核菌の生化学的性状を用い鑑別同定ができる。Aa
 - 10) ナイアシン試験が実施できる。Aa
 - 11) 結核菌と非結核性抗酸菌との鑑別ができる。Aa
 - 12) 遺伝子増幅法を用いて迅速診断ができる。Ab
 - 13) 結核菌の菌体成分である脂質についてその特徴が説明できる。Bb
 - 14) Koch 現象が説明できる。Bc
 - 15) 結核の予防ワクチン (BCG) について説明できる。Bc
 - 16) 抗結核薬をあげることができる。Aa
 - 17) 多剤耐性結核菌(MDRTB)について説明できる。Aa
 - 18) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

9. 各論(*Nocardia* 属、*Streptomyces* 属、*Actinomyces* 属)

- 1) 本菌の一般的性状を述べるができる。(放線菌と呼ばれている)。Bb
- 2) グラム陽性で特徴ある菌糸(分岐状の形態)を確認することができる。Aa
- 3) 抗酸性の性質または部分的抗酸性を知っている。Ab
- 4) 抗酸性染色を行うことができる。Aa
- 5) 検体中の硫黄顆粒やドルーゼ(Druse)を検出できる。Ab
- 6) 液体培地の表面に形成される菌膜を確認できる。Bb
- 7) 分離培地をあげることができる。Ab
- 8) 分離培養の条件が説明できる。B b
- 9) 生化学性状を用いて菌の同定ができる。Bc
- 10) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

11. 各論(*Mycoplasma* 属, *Ureaplasma* 属)

- 1) 分類, 形態を理解し, 説明ができる。A
- 2) 主要な菌種について臨床的意義を理解し, 説明ができる。A
- 3) 検体の採取, 輸送, 保存法を理解し, 説明ができる。A
- 4) 分離培養・同定検査ができる。Ab
- 5) コロニーを染色し顕微鏡で観察できる。Ab
- 6) 血清学的検査法について説明ができる。Bc
- 7) 薬剤感受性の特徴について説明ができる。A
- 8) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

10. 各論(嫌気性菌)

- 1) 分類, 形態を理解し, 説明ができる。A
- 2) 主要な菌種について臨床的意義を理解し, 説明ができる。A
- 3) 検体の採取, 輸送, 保存法を理解し, 説明ができる。A
- 4) 分離培養・同定検査ができる。Aa
- 5) 糞便から *Clostridium difficile* の毒素を検出できる。Aa
- 6) 薬剤感受性検査ができる。Aa
- 7) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

12. 各論(*Leptospira* 属, *Treponema* 属, *Borrelia* 属)

- 1) 分類, 形態を理解し, 説明ができる。B
- 2) ワイル病(Weil disease)の臨床的意義を理解し, 説明ができる。A
- 3) 梅毒の臨床的意義を理解し, 説明ができる。A
- 4) ライム病(Lyme borreliosis)の臨床的意義を理解し, 説明ができる。A
- 5) 適切な検体を選択できる。B
- 6) 鏡検ができる。Bb
- 7) 分離培養検査ができる。Bc
- 8) 血清学的検査法について説明ができる。B
- 9) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

13. 各論(*Chlamydia* 属)

- 1) 分類, 形態を理解し, 説明ができる。B
- 2) 臨床的意義について理解し, 説明ができる。A
- 3) 適切な検体を選択できる。B
- 4) 抗原検出検査について説明ができる。Ab
- 5) PCR による検査法を理解し説明ができる。B
- 6) 分離培養・染色検査について説明ができる。B
- 7) 血清学的検査法について説明ができる。B
- 8) 検査結果を解釈, 評価し, 必要に応じコメント等をつけ, 適切に報告できる。A

14. 各論(*Rickettsia* 属, *Orientia* 属, *Coxiella* 属, *Ehrlichia* 属, *Bartonella* 属)

- 1) 分類, 形態を理解し, 説明ができる。B

- 2) 主要な菌種について臨床的意義をについて理解し，説明ができる。A
- 3) 適切な検体を選択できる。B
- 4) 塗抹染色検査を正しく実施できる。Ab
- 5) 分離培養法について説明ができる。B
- 6) 血清学的検査法について説明ができる。B
- 7) 検査結果を解釈，評価し，必要に応じコメント等をつけ，適切に報告できる。A

Section VI Antimicrobial Agent and Susceptibility Testing

抗菌薬と薬剤感受性検査

1. 抗菌薬の基礎知識

・感染症検査に必要な抗菌薬の基礎知識を習得し、日常業務に応用できる能力を身につける。

- 1) 日常の感染症治療に用いられる以下の抗細菌薬に関する基礎的知識を述べることができる。A
①ペニシリン系薬, ②セフェム系薬, ③モノバクタム系薬, ④カルバペネム系薬, ⑤ペネム系抗菌薬, ⑥β-ラクタマーゼ阻害剤合剤, ⑦アミノグリコシド系薬, ⑧キノロン系薬, ⑨マクロライド薬, ⑩リンコマイシン系薬, ⑪ケトライド系薬, ⑫ストレプトグラミン系薬
⑬テトラサイクリン系薬, ⑭グリコペプチド系薬, ⑮サルファ剤およびトリメトプリム系薬, ⑯リファンピシン系薬およびホスホマイシン系薬, ⑰リポペプチド系薬, ⑱オキサゾリジノン系薬, ⑲ポリペプチド系薬, ⑳クロラムフェニコール系薬, ㉑メトロニダゾール系薬, ㉒ニトロフラントイン系薬, ㉓メセナミン系薬, ㉔ムピロシム系薬
- 2) 日常の結核治療に用いられる以下の抗結核薬に関する基礎的知識を述べることができる。A
①イソニアジド, ②リファンピシン, ③エタンブトール, ④エチオナマイド, ⑤サイクロセリン, ⑥ピラジナマイド, ⑦パラアミノサリチル酸, ⑧バイオマイシン, ⑨チオアセタゾン
- 3) 日常の真菌症治療に用いられる以下の抗真菌薬に関する基礎的知識を述べることができる。A
①ポリエン系薬(ナイスタチン, トリコマイシン, アムホテリシンB), ②イミダゾール系薬(ミコナゾール, ケトコナゾール), ③トリアゾール系薬(フルコナゾール, イトラコナゾール), ④グルカン合成阻害剤, ⑤キチン合成阻害剤, ⑥ピリミジン合成阻害剤, ⑦キャンディン系薬(カスポファンギン, ミカファンギン)
- 4) 日常のウイルス感染症治療に用いられる以下の抗ウイルス薬に関する基礎的知識を習得する。B
①アシクロビル(抗単純ヘルペスウイルス薬; DNA合成阻害), ②ガンシクロビル(抗サイトメガロウイルス薬; DNA合成阻害), ③アマンタジン(抗A型インフルエンザ薬; 侵入・脱殻阻害), ④リマンタジン(抗A型インフルエンザ薬; 侵入・脱殻阻害), ⑤オセルタミビル(抗A型B型インフルエンザ薬; ノイラミダーゼ阻害), ⑥リバビリン(C型肝炎ウイルス薬; RNA合成阻害), ⑦イドクスウリジン(抗サイトメガロウイルス薬《角膜ヘルペス薬》; DNA合成阻害), ⑧ホスカルネット(抗サイトメガロウイルス薬; DNA合成阻害), ⑨ホミビルセン(抗サイトメガロウイルス薬; たんぱく質合成阻害), ⑩ジドブジン(抗HIV薬; 逆転写酵素阻害), ⑪ジダノシン(抗HIV薬; 逆転写酵素阻害), ⑬サキナビル(抗HIV薬; プロテアーゼ阻害), ⑭インジナビル(抗HIV薬; プロテアーゼ阻害薬)

2. 耐性獲得機序

・重要な耐性菌について、その耐性獲得機序を理解し、説明できる。Ab

- ① *Staphylococcus aureus*, ② *Pseudomonas aeruginosa*, ③ *Enterococcus*, ④ *Streptococcus pneumoniae*, ⑤ *Haemophilus influenzae*, ⑥ *Moraxella (Branhamella) catarrhalis*, ⑦ *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, ⑧ *Neisseria gonorrhoeae*, ⑨ *Mycobacterium tuberculosis*

3. 有効な薬剤感受性検査用抗菌薬の選択

・日常遭遇する各種感染症に対し、検出起因菌を考慮し有効な抗菌薬を適切に選択することができる。Ab

- ①尿路感染症, ②上気道および下気道感染症, ③消化管感染症, ④男性および女性生殖器感染症, ⑤体表面の化膿巣や創傷感染症, ⑥菌血症および感染性心内膜炎, ⑦化膿性脳脊髄膜炎, ⑧膿瘍, ⑨特殊な感染症(赤痢, 腸チフス, パラチフス, クラミジア感染症, マイコプラズマ感染症, ヘリコバクター感染症, ガス壊疽, 破傷風, 炭疽, マラリア, Toxic shock syndrome (TSS), Toxic shock like syndrome (TSLs), 骨髄炎, 関節炎, つつがむし病, ライム病等)

4. 抗菌薬療法

・抗菌薬のモニタリングに関する知識を習得し、適切な抗菌薬療法をガイドする能力を身につける。また、抗菌薬投与後の治療効果の判定に関する知識を習得する。

- 1) 抗菌薬治療や感受性検査において使用される主な用語および略語について理解し、適切に使うことができる。A
①抗生物質, ②抗菌薬, ③化学療法剤, ④血中濃度測定 (therapeutic drug monitoring; TDM), ⑤ブレイクポイント, ⑥感受性 (susceptibility or sensitivity), ⑦最小発育阻止濃度 (MIC), ⑧最小殺菌濃度 (MBC), ⑨感性 (susceptible), ⑩中間 (intermediate), ⑪耐性 (resistant),

- 2) 抗菌薬治療や感受性検査において使用される主な用語および略語について基礎的知識を理解できる。B
 - ①体内動態, ②血中濃度, ③組織移行, ④ピーク値, ⑤トラフ (through) 値, ⑥血中最高濃度 (T-max), ⑦半減期 (C-half), ⑧post antibiotic effect (PAE)
- 3) 治療時にモニタリングが必要な抗菌薬について, モニタリングを要する理由, モニタリングの方法, 計測値の読み方, 適度な維持濃度および投与計画について分析し, 説明できる。B

5. 抗菌薬感受性測定法

- ・感染症検査に必要な抗菌薬感受性測定法の原理と方法を理解する。
- 1) 下記の好気性菌を対象としたディスク拡散法 (CLSI 法、旧 NCCLS 法) による薬剤感受性検査が実施でき, 成績を解釈できる。Aa
 - ①Staphylococcus, ②Enterococcus, ③腸内細菌科, ④ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌, ⑤栄養要求の厳しい菌種 (Streptococcus, Haemophilus など)
 - 2) 下記の好気性菌を対象とした希釈法 (寒天平板希釈法, 微量液体希釈法, CLSI/NCCLS 法, 日本化学療法学会標準法) による薬剤感受性検査が実施でき, 成績を解釈できる。Aa
 - ①Staphylococcus, ②Enterococcus, ③腸内細菌科, ④ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌, ⑤栄養要求の厳しい菌種 (Streptococcus, Haemophilus など)
 - 3) 嫌気性菌の薬剤感受性検査 (寒天平板希釈法, 微量液体希釈法, CLSI/NCCLS 法, 日本化学療法学会標準法) が実施でき, 成績を解釈できる。Aa
 - 4) E-テストが実施でき, 成績を解釈できる。Aa
 - 5) 真菌の薬剤感受性検査 (寒天平板希釈法, 微量液体希釈法, CLSI/NCCLS 法, 日本医真菌学会標準法) が実施でき, 成績を解釈できる。Bb
 - 6) 抗酸菌の薬剤感受性検査 (固定濃度法, 比率法, CLSI/NCCLS 法) が実施でき, 成績を解釈できる。Ab
 - 7) Mycoplasma の薬剤感受性検査法を理解しており, その概略を述べるができる。Bc
 - 8) 主要な細菌の MBC の測定法を理解しており, 実施でき, 成績を解釈できる。Bc

6. 日常検査で用いる抗菌薬の選択

- ・必要に応じ適切な検査法を取捨選択して実施し, 得られた成績を正しく解釈できる。
- 1) 抗菌薬の抗菌スペクトルから, 主要な菌種に対し日常検査で検査すべき抗菌薬が選択できる。A
 - 2) 呼吸器感染症, 尿路感染症, 髄膜炎, 敗血症などの起炎菌に対し, 日常検査で検査すべき抗菌薬が選択できる。B

7. 抗菌薬ブレイクポイント

- 1) 抗菌薬ブレイクポイントを理解しており, 説明することができる。A
 - ①CLSI/NCCLS 法, ②日本化学療法学会制定法

8. 薬剤感受性測定法の理論

- 1) CLSI/NCCLS ディスク法を設定するためのプロトコールを理解しており, 説明できる。B
- 2) 抗菌薬の *in vitro* 抗菌力に影響を及ぼす因子 (2 価イオン, 炭酸ガス濃度, 拮抗物質, pH など) について理解しており, 説明することができる。A

9. β -ラクタマーゼの検査

- 1) 検査方法について理解しており, 菌種によりこれらの方法を適切に選択して実施できる。Ab
 - ①ニトロセフィン法 Aa ②アシドメトリー法, ヨード・澱粉法 Ab

10. 日常検査で重要な耐性菌の検出法

- 1) 主要な耐性菌の検査法について理解しており, 実施できる。Aa
 - ①MRSA, ②PRSP, ③VRE, ④PPNG, ⑤BLNAR
- 2) 主要な耐性菌について検査法について理解しており, 成績の解釈ができる。Ab
 - ①ESBLs, ②メタロ- β -ラクタマーゼ, ③AmpC など

11. 精度管理の実際

- 1) 精度管理が実施でき, 異常値がでた場合の対処の仕方についても述べるができる。Aa
 - ①CLSI/NCCLS 法, ②日本化学療法標準法

12. 成績のチェック法

- 1) 薬剤感受性検査を実施し, 得られた成績のチェック方法を理解しており, 実践できる。Aa
 - ①自然耐性の組合せ, ②耐性菌が全く無いか, まれなもの, ③再検査の必要性の判断

13. 遺伝子検査による耐性菌の検出法

- 1) *mecA*, *spa* 遺伝子の検査法の原理を理解し説明できる。Bc
- 2) ESBLs, メタロ- β -ラクタマーゼ, VRE, PRSP の遺伝子検査の理論を理解しており, 説明できる。Bc

Section VII Mycology 真菌学

1. 基本的知識

- ・真菌の特殊性を理解し検査法を選択する能力を身につける。
- 1) 真菌の特殊性および分類を述べるができる (細胞レベル, 胞子形成法, 完全世代, 二形性など)。A
- 2) 危険度分類を理解して検査室の設計ができ, 適切な検体の採取・保存・輸送について助言できる。A
- 3) 真菌症の各病型とその起炎菌を列挙できる。B
- 4) 想定される起炎菌のための適切な検査法を選択できる。A

2. 直接鏡検標本作製

- ・検体に応じた前処理および標本作製法を選択し, 実施できる。
- 1) 検査に適した検体からの採取部分を選択できる。Aa
- 2) 各検体に適した前処理を実施できる。Aa
- 3) 標本の作製ができる。Aa
①KOH 標本, ②グラム染色標本, ③墨汁標本
- 4) 標本の作製ができる。Ab
①KOH+DMSO 標本, ②KOH+インク標本, ③Grocott 染色標本, ④Giemsa 染色標本, ⑤蛍光染色標本
- 5) トルイジンブルー-O (TBO) 染色標本作製できる。Bb

3. 直接標本の鏡検

- ・鏡検所見を的確に判断できる。
- 1) 鏡検所見を的確に判断し, 下記の真菌が推定できる。Aa
①真菌菌体, ②*Candida* 属, ③*Cryptococcus* 属, ④*Trichosporon* 属, ⑤*Aspergillus* など内科領域の糸状菌, ⑥*Pneumocystis carinii*
- 2) 鏡検所見を的確に判断し, 下記の真菌が推定できる。Ab
①*Malassezia* 属, ②皮膚糸状菌, ③黒色菌, ④接合菌
- 3) 鏡検所見を的確に判断し, *Prototheca* 属, 輸入真菌症の起因真菌を推定できる。Bc

4. 分離培養検査

- ・検体に応じた真菌の培養検査法を選択し, 的確に実施できる。
- 1) 真菌の分離培養が的確にできる。Aa
①痂皮, ②爪, ③毛髪, ④生検組織, ⑤呼吸器系材料, ⑥穿刺液, ⑦*Malassezia* 属
- 2) 直接鏡検結果から真菌の適切な培養法を選択できる。Aa

5. 同定検査

- ・同定検査を的確に実施し, 主要な起因真菌を同定できる。
- 1) 真菌に関する以下の試験が的確に実施し, 確実に判定できる。Aa
①発芽管形成試験, ②厚膜胞子形成試験, ③ウレアーゼ試験, ④糖資化試験
- 2) 真菌に関する以下の試験が的確に実施し, 確実に判定できる。Ab
①フェノールオキシダーゼ試験, ②硝酸塩資化試験
- 3) 子嚢胞子の染色標本作製でき, 確実に判定できる。Bc
- 4) スライドカルチャー標本を確実に作製できる。Aa
- 5) 以下の酵母様真菌を菌種まで同定できる。Aa
① *Candida albicans*, ② *C. tropicalis*, ③ *C. glabrata*, ④ *C. parapsilosis*,
⑤ *Cryptococcus neoformans*
- 6) 以下の酵母様真菌の菌属を推定でき, 必要に応じ鑑別・同定に必要な検査法を選択できる。Aa
①*Candida* 属, ②*Cryptococcus* 属, ③*Trichosporon* 属, ④*Rhodotorula* 属, ⑤*Malassezia* 属
- 7) 以下の真菌の菌属を推定でき, 必要に応じ鑑別・同定に必要な検査法を選択できる。Bc
① *Hansenula* 属, ② *Saccharomyces* 属, ③ *Prototheca* 属
- 8) 以下の糸状菌の菌種を同定できる。Aa
① *Aspergillus fumigatus*, ② *A. niger*, ③ *Trichophyton rubrum*,

- 9) 以下の糸状菌の菌種を同定できる。Bb
 ① *Aspergillus flavus*, ② *A. terreus*, ③ *Penicillium marneffei*, ④ *Trichophyton rubrum*,
 ⑤ *T. mentagrophytes*, ⑥ *Microsporum canis*, ⑦ *M. gypseum*, ⑧ *Epidermophyton floccosum*
- 10) 以下の糸状菌の菌属を推定できる。Aa
 ① *Aspergillus* 属, ② *Penicillium* 属, ③ *Trichophyton* 属, ④ *Microsporum* 属, ⑤ *Epidermophyton* 属
- 11) 以下の糸状菌の菌属を推定できる。Bb
 ① *Rhizopus* 属, ② *Absidia* 属, ③ *Mucor* 属, ④ *Fusarium* 属, ⑤ *Paecilomyces* 属, ⑥ *Scopulariopsis* 属, ⑦ *Scedosporium* 属, ⑧ *Sporothrix* 属, ⑨ *Fonsecaea* 属, ⑩ *Exophiala* 属, ⑪ *Phialophora* 属,
 ⑫ *Cladosporium* 属, ⑬ *Alternaria* 属, ⑭ *Curvularia* 属
- 12) 以下の糸状菌の菌属を推定でき、必要に応じ同定依頼先を選択できる。Bc
 ① *Histoplasma* 属, ② *Coccidioides* 属, ③ *Paracoccidioides* 属, ④ *Blastomyces (Ajellomyces)* 属, ⑤ *Schizophyllum* 属

6. 成績の解釈

- ・検査材料の直接鏡検，分離培養および同定の一連の検査成績について評価し，コメント付き報告書を作成できる。
- 1) 品質評価上，検査に不相当と判断された検体についてコメントできる。Aa
- 2) 検査結果から重要性あるいは緊急性を判断でき，臨床に検査結果とともに報告できる。Aa
- 3) 必要に応じ，微生物学的立場から結果の解釈や意義付けを行うことができる。Ab
- 4) 一連の検査で乖離が生じた場合，その原因を追及し必要に応じ臨床医に説明できる。Ab
- 5) 同定不能な菌株について臨床医に説明でき，必要に応じ他機関に検査を依頼できる。Ab

7. 血清学的検査

- ・血清学的検査の原理を理解し，正確な実施および適切な判定ができる。Bb
- 1) 抗原検査の正確な実施および適切な成績判断ができる。
 ①カンジダ抗原, ②クリプトコッカス抗原, ③アスペルギルス抗原
- 2) (1→3) β -D-グルカンの正確な実施および適切な成績の判断ができる。
- 3) 必要に応じ検体採取時期や検査成績の解釈などについて臨床医に助言できる。

8. 薬剤感受性検査

- ・薬剤感受性検査の現状を理解し，正確な実施および適切な判定ができる。Bb
- 1) 酵母様真菌の薬剤感受性検査を正確に実施し，適切な判定ができる。
- 2) 必要に応じ薬剤感受性成績の解釈について臨床医に助言できる。

Section VIII Virology ウイルス学

1. ウイルスの分類および疾患

- ・ ウイルスが好んで感染する臓器別に主要なウイルスを挙げる事ができ、なおかつ疾患との関連が理解できる。(左側 A, 右側 B)

1) 全身

- | | |
|---------------------|----------------|
| ① 麻疹ウイルス | ⑤ エボラウイルス |
| ② 風疹ウイルス | ⑥ マールブルグウイルス |
| ③ 水痘・帯状疱疹ウイルス (VZV) | ⑦ 痘瘡ウイルス |
| ④ ムンプスウイルス | ⑧ ラッサ熱ウイルス |
| | ⑨ デング〔出血〕熱ウイルス |

2) 呼吸器

- | | |
|---------------|-----------------|
| ① インフルエンザウイルス | ③ パラインフルエンザウイルス |
| ② R S ウイルス | ④ ライノウイルス |
| | ⑤ コロナウイルス |
| | ⑥ SARS コロナウイルス |

3) 腸管

- | | |
|----------------|------------------|
| ① ノロウイルス | ④ エンテロウイルス |
| ② ロタウイルス (HRV) | (ポリオ・エコー・コクサッキー) |
| ③ 腸管アデノウイルス | ⑤ サポウイルス |

4) 中枢神経

- | | |
|--------------------|------------|
| ① 麻疹ウイルス | ③ ポリオウイルス |
| ② 単純ヘルペスウイルス (HSV) | ④ 日本脳炎ウイルス |
| | ⑤ エンテロウイルス |
| | ⑥ エコーウイルス |
| | ⑦ 西ナイルウイルス |
| | ⑧ 狂犬病ウイルス |

5) 皮膚・粘膜 (発疹性疾患)

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ① 麻疹ウイルス | ⑦ 伝染性軟疣腫ウイルス |
| ② 風疹ウイルス | ⑧ EBウイルス(EBV) |
| ③ パルボウイルス | ⑨ エンテロウイルス 71 |
| ④ 単純ヘルペスウイルス (HSV) | ⑩ ヒトパピローマウイルス(HPV) |
| ⑤ 水痘・帯状疱疹ウイルス | ⑪ コクサッキーウイルス A16 |
| ⑥ ヒトヘルペスウイルス-6 (HHV-6) | ⑫ 痘瘡ウイルス |

6) 血液

- | | |
|------------------------------|----------|
| ① B型肝炎ウイルス(HBV) | 該当ウイルスなし |
| ② C型肝炎ウイルス(HCV) | |
| ③ ヒト免疫不全ウイルス(HIV) | |
| ④ ヒトTリンパ球向性ウイルス(HTLV-1/ATLV) | |

7) 肝臓

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① A型肝炎ウイルス(HAV) | ④ D型肝炎ウイルス(HDV) |
| ② B型肝炎ウイルス(HBV) | ⑤ E型肝炎ウイルス(HEV) |
| ③ C型肝炎ウイルス(HCV) | ⑥ F型肝炎ウイルス(HFV) |
| | ⑦ G型肝炎ウイルス(HGV) |

2. ウイルスの検査法

・適切な検査法を選択できる。

1) 抗原検出 (迅速直接抗原検出法のあるウイルス)

①インフルエンザウイルス : Aa, ②ロタウイルス(HRV) : Aa, ③アデノウイルス : Aa, ④ RSウイルス : Aa, ⑤HIV : Bb, ⑥単純ヘルペスウイルス(HSV) : Bb, ⑦水痘・帯状疱疹ウイルス(VZV) : Bb, ⑧サイトメガロウイルス(CMV) : Bb

2) 抗体検査

①アデノウイルス : B, ②サイトメガロウイルス(CMV) : B, ③水痘・帯状疱疹ウイルス(VZV) : B, ④B型肝炎ウイルス(HBV) : A, ⑤C型肝炎ウイルス(HCV) : A, ⑥EBウイルス(EBV) : B, ⑦麻疹ウイルス : B, ⑧風疹ウイルス : B, ⑨ HIV : A,

3. 結果の解釈

・ウイルス検査法の意義, 解析が説明できる。B

1) 抗体価測定の意義が説明できる。

2) 偽陽性, 偽陰性の説明ができる。

4. 感染経路

・病院内感染を起こす主要なウイルスを感染経路別に挙げる事ができる。A

1) 空気感染

①麻疹ウイルス, ②水痘・帯状疱疹ウイルス(VZV)

2) 飛沫感染

①風疹ウイルス, ②アデノウイルス, ③ムンプスウイルス, ④インフルエンザウイルス, ⑤パルボウイルス, ⑥SARS コロナウイルス

3) 接触感染

①アデノウイルス, ②ロタウイルス(HRV), ③ノロウイルス, ④単純ヘルペスウイルス(HSV), ⑤RSウイルス

4) 血液感染

①B型肝炎ウイルス(HBV), ②C型肝炎ウイルス(HCV), ③HIV, ④HTLV-1/ATLV

5) 動物由来 (人畜共通) 感染

①デングウイルス, ②西ナイルウイルス, ③狂犬病ウイルス, ④日本脳炎ウイルス, ⑤ハンタウイルス

6) 検査室内 (業務) 感染

①B型肝炎ウイルス(HBV), ②C型肝炎ウイルス(HCV), ③HIV, ④HTLV-1/ATLV ⑤インフルエンザウイルス

5. ウイルスに有効な消毒薬

・Section III-5を参照。ウイルスに有効な消毒薬の知識を持ち適切な助言ができる。

①1類感染症 : Bc, ②2類感染症 : 該当なし, ③3類感染症 : 該当なし, ④4類感染症 : Aa ⑤5類感染症 : Aa

6. ウイルスの治療薬

・Section VI-1を参照。日常の感染症治療に用いられる抗ウイルス薬に関する基礎知識を習得する。

①A型B型インフルエンザウイルス : A, ②単純ヘルペスウイルス (HSV) ③水痘・帯状疱疹ウイルス(VZV) : A, ④サイトメガロウイルス(CMV) : A, ヒト免疫不全ウイルス (HIV) : B

7. ウイルスワクチン (予防法)

・予防接種法による勧奨接種と希望者のみの任意接種との区別ができる。

1) 勧奨接種 (1類疾病)

①ポリオ : A, ②麻疹 : A, ③風疹 : A,

2) 勧奨接種 (2類疾病)

①インフルエンザ：A

3) 任意接種

①ムンプス：B, ②狂犬病：B, ③黄熱：C, ④水痘：B, ⑤B型肝炎：A, ⑥A型肝炎：B,
⑦種痘：C, ⑧日本脳炎：B

Section IX Parasitology 寄生虫学

1. 検体の採取法, 保存, 輸送

・ Section I-3 を参照。

- 1) 正しい標本の作製ができる。

2. 標本作製

・ 目的に応じた標本作製ができ, 正しく観察し判定できる。

- 1) 正しい標本の作製ができる。
 - ①生鮮標本 : Ab, ②永久塗抹標本 : Ab, ③薄層塗抹標本 : Ab, ④厚層塗抹標本 : Ab, ⑤セロファンテープ法 : Bc
- 2) 集卵(嚢子)法の基礎知識が実施できる。Bb
 - ①ホルマリン・エーテル沈殿法(MG L法) : Bb, ②蔗糖遠心浮遊法 : B b, ③AMS III法 : Bc
- 3) 以下の染色法が実施できる。
 - ①Giemsa 染色 : Aa, ②コーン染色 : Aa, ③Kinyoun 染色 : Aa, ④ヨード染色 : Ab, ⑤鉄ヘマトキシリン染色 : Bc, ⑥免疫蛍光染色 : Bc, ⑦トルイジンブルー-O (TBO) 染色 : Bc, ⑧Grocott 染色 : Bc, ⑨PAS 染色 : Bc
- 4) 鏡検所見から推定でき, 同定のための手段を用いることができる。
 - ①赤痢アメーバ (*Entamoeba histolytica*) : Aa, ②エキノкокクス(*Echinococcus* spp.) : Bc, ③クリプトスポリジウム(*Cryptosporidium parvum*) : Ab, ④サイクロスポーラ(*Cyclospora* spp.) : Bc, アカントアメーバ(*Acanthamoeba* spp.) : Bc, ランブル鞭毛虫(*Giardia lamblia*) : Bb, ⑤マラリア原虫(*Plasmodium* spp.) : Bb, ⑥シラミ (アタマジラミ *Pediculus humanus*, ケジラミ *Phthirus pubis*) : Bc, ⑦ヒゼンダニ (*Scoptes scabie* : 疥癬虫) : Bc

3. 寄生部位と検査法

・ 以下の検体から検出される主な寄生虫と検査法が説明できる。Bb

- ①糞便, ②肛門周囲, ③直腸鏡下で採取した検体, ④十二指腸液, ⑤泌尿生殖器からの分泌物, ⑥喀痰, ⑦気管支鏡下で採取した検体, ⑧組織, ⑨血液, ⑩穿刺液(リンパ節, 肝, 脾, 肺, 髄液等), ⑪角膜, ⑫その他

4. 成績の解釈, コメント

・ 顕微鏡標本成績を解釈し, 状況に応じ適切なコメントを付記し報告できる。Bb

- ① 出義務のある寄生虫感染症, ②病院(院内)感染対策が必要な寄生虫感染症,

【以上】

補足 I | Microscopic Examination & Gram Stain

塗抹検査とグラム染色

【一般教育目標 GIOs】

- ・認定臨床微生物検査技師として日常業務ができるようになるため、以下の3つのGIOsを設定した。
- 1. 微生物検査において迅速性、簡便性に優れる塗抹検査の特徴を理解し、その意義を認識する。
- 2. 検体の塗抹標本の作製、染色（主としてグラム染色）、鏡検および結果の解釈、さらに報告に至るまでに必要な基本的知識と技術を習得する。
- 3. 臨床側へのコメントに必要な論理的な助言内容および適切な文章表現を習得する。

【行動目標 SBOs】

1. 採取、保存条件、輸送方法

- ・検体の正しい採取法、保存条件、輸送方法について理解し、必要に応じ臨床側または患者に説明できる。
 - 1) 感染症別に検査に適正な検体の種類を説明できる。
 - 2) 主要な検体について採取法の概略と採取時期を説明できる。
 - 3) 院内感染、バイオハザード対策を考慮した安全な採取、輸送方法および医療廃棄物処理が説明できる。
 - 4) 採取後の保存条件（温度、湿度、環境など）と検査までの保存許容時間およびその影響について理解している。
 - 5) 採取法、保存条件、輸送方法が不適切な検体については、臨床側に説明し、必要に応じ再提出が依頼できる。
 - 6) 細菌検査に必要な患者情報の必要性を説明でき、その情報を収集できる。

2. 検体の品質評価と検査の緊急性

- ・検体の外観から品質評価、さらに検査の緊急性が判断できる。
 - 1) 検体の外観（色調、混濁、膿性度、泡沫、混入物、硫黄状顆粒、菌塊）と臭気から検査の適否が判断できる。
 - 2) 患者情報等から検査の適否が判断できる。
 - 3) 特定菌種については、検体の外観や患者情報等から存在する微生物が予測でき、それに応じ効果的な検査（染色、迅速抗原検査、培養）を選択できる。
 - 4) 髄液などの特定の検体については、検体の外観や患者情報等から検査の緊急性が判断できる。

3. 塗抹染色標本の作製とグラム染色

- ・塗抹染色標本の作製、グラム染色の注意点を理解し、実際に正しく検査できる。
 - 1) 検体のサンプリング部位（膿性部、血性部、粘血部、沈殿物、繊維素など）が判断できる。
 - 2) 鏡検に適正な塗抹方法を理解し、バイオハザード対策を考慮して安全に塗抹標本が作製できる。（滅菌スポイト1滴、1白金耳、綿棒による塗抹、液体材料の遠心沈渣、均一塗抹、薄層塗抹）
 - 3) 塗抹方法（塗抹量）による検出限界の差異が説明できる。
 - 4) 火炎固定とメタノール固定の特徴を理解し、その差異が説明できる。
 - 5) グラム染色法（ハッカー変法）の原理と特徴、注意点について理解し正しく染色できる。
 - 6) ハッカー変法以外のグラム染色法（B&M法、フェイバー法など）を理解し、特徴を説明できる。

4. 染色の優劣、品質評価

- ・塗抹標本の鏡検によって染色の優劣や検体の品質を評価することができる。
 - 1) 染色の優劣が判定でき、染色不良な標本についてはその原因を究明できる。
 - 2) 染色不良な標本で再検査が不可能な場合は同一標本で再染色ができる。
 - 3) 鏡検に適した標本部位（顕微鏡視野）を選択することができる。
 - 4) 肉眼的観察および顕微鏡的観察から検体の品質評価ができる（喀痰ではGecklerの分類など）。
 - 5) 品質評価で培養検査に不適切な検体については、その旨臨床側に説明またはコメントし、必要に応じ再提出が依頼できる。

5. 塗抹標本の鏡検結果

- ・グラム染色標本の鏡検において菌量および細胞数の判定と、特定菌種については推定することができる。
 - 1) 鏡検時の菌量および細胞数表示の基準を定め、その基準による判定ができる。
 - 2) 主要な感染症については代表的な起炎菌を列挙できる。
 - 3) 検体別に検出頻度の高い菌群、菌属、菌種を列挙できる。
 - 4) 検体の外観、患者情報、鏡検結果から特定の菌種を推定できる。
 - 5) 種々の情報や鏡検結果を総合して推定菌の起炎性が判断でき、その根拠を説明することができる。
 - 6) 推定菌の疫学情報、消毒薬効果の予測、統計的な薬剤感受性成績が提供できる。
 - 7) 推定菌が特殊な検査（嫌気性菌、真菌、*Legionella* などの検査）を必要とする場合にはそれに応じ効果的な検査法を選択できる。
 - 8) 正常細菌叢のバランスや菌交代現象が推定できる。
 - 9) グラム染色標本で観察できない病原微生物を列挙できる。
 - 10) 塗抹検査の検出感度と培養検査の菌数定量の相関性が説明できる。
 - 11) 細菌の形態変化（フィラメント状、ムコイド型、菌体の萎縮、菌体表面の粗雑性など）の観察により、不十分な治療効果および培養検査の変更（培地、培養条件）の必要性が判断できる。

6. 塗抹検査結果の報告

- ・緊急性に応じて塗抹検査の報告方法を選択でき、文書による場合には報告書が作成できる。
 - 1) 感染症の診断、治療に役立つ塗抹検査の報告ができる。
 - 2) 臨床側に誤解を招くことなく、理解しやすい塗抹検査の報告ができる。
 - 3) 報告は鏡検結果のみでなく、必要なコメントが付記できる。
 - 4) コメントに関しては臨床側と事前に合意を得ておき、必要な場合には個別に説明ができる。
 - 5) 鏡検結果と培養検査結果との間に乖離が生じた場合にはその原因を究明することができる。
 - 6) 臨床側と良好なコミュニケーションを図ることができる。
 - 7) 診療録の開示に伴い、患者心理の理解、患者の人権、差別的表現、用語の注意点が理解できる。
 - 8) 検査結果の機密保持ができる。
 - 9) 医療人の倫理、微生物検査技師の立場を逸脱することなく、関係法規を遵守できる。

7. 精度管理

- ・検査の再現性や信頼性を高めるために、検査マニュアルに基づいて積極的に精度管理ができる。
 - 1) 塗抹検査法に関する検査マニュアル作成することができる。
 - 2) 検査マニュアルに基づいて日常検査が実施できる。
 - 3) 日常検査の作業内容を記録できる。
 - 4) 検査に対する精度管理（精度保証）ができる。
 - 5) 検査の再現性や信頼性に影響を及ぼす因子を列挙できる。
 - 6) 技師間差を最小限にするためのトレーニングや外部精度管理を受けることができる。
 - 7) 検査結果やコメントの統一化を図るために積極的に研修会に参加できる。

8. 症例の記録保存、文献検索、教育指導

- ・貴重な症例（標本）を記録保存し、教育指導に活用することができる。
 - 1) 症例の記録とともに標本を整理保存して今後のリトレーニングに役立てることができる。
 - 2) 塗抹検査の文献検索ができる。
 - 3) 新入技師や技師学校学生の育成に塗抹検査の教育指導ができる。
 - 4) 全国臨床検査技師教育施設協議会による指導要領の概略を説明できる。
 - 5) 他のメディカルスタッフに塗抹検査の意義や検査内容について説明できる。

【以上】

補 足 感染症におけるクライシスマネージメント

II Crisis Management in Infection Control

【一般教育目標 GIOs】

- ・認定臨床微生物検査技師が感染症の危機管理に適切に対応することができるようになるために、微生物検査室の役割を認識し、危機管理に必要な基礎知識、技術、態度を習得する。

【行動目標 SBOs】

- ・感染症の危機管理対策に必要である以下の6項目を行動目標として設定した。すなわち、①危機的感染症に関する基礎知識と準備、②危機的感染症の発生に即応できる検査体制の構築、③微生物検査の選択および検査成績の報告と解釈、④感染症の拡大防止策の実行およびInfection Control Team (ICT) 活動、⑤感染症と原因微生物に関する情報収集と管理、⑥感染対策に参加できる資質と人材育成、である。①～③は危機的感染症と緊急的な対応が要求される感染症対策に関する知識、技術、対応、④～⑥は危機的感染症を含めた感染対策全般に関する内容について設定した。

1. 危機的感染症に関する基礎知識と準備

- ・危機的感染症に関する基礎知識を身に付ける。
 - 1) 微生物のバイオセーフティーレベルについて説明することができ、レベル別のリストを常備して必要に応じて利用できる。
 - 2) 「感染症新法（感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律）」の概要を理解し、感染症の類型別リストを準備できる。
 - 3) 現在、危機的感染症とされている下記の4種の感染症の概略を述べるができる。
 - ①炭疽 anthrax（肺炭疽 pulmonary anthrax）、②天然痘 smallpox（痘瘡 variola）、③ペスト plague（肺ペスト pneumonic plague）、④ボツリヌス症 botulism

2. 危機的感染症の発生に即応できる検査体制の構築

- ・危機的感染症の発生に即応できる検査体制を構築するための知識と技術を身に付ける。
 - 1) 検査室の設備や微生物のバイオセーフティーレベルから自施設で検査が可能か否か、取り扱いが可能な微生物か否かを判断できる。
 - 2) 危機的感染症の疑いまたは発生時における患者検体の取り扱いや、検査法に関するマニュアルを作成できる。
 - 3) 危機的感染症の原因微生物やバイオセーフティーレベルの高い微生物が検出または疑われた場合や、対応困難な特殊な検査の必要が生じた場合の専門機関のリストを常備し、検査依頼や菌株の輸送等の必要な手続きをとることができる。

3. 微生物検査の選択および検査成績の報告と解釈

- ・危機的感染症（天然痘を除く）や伝染性の強い感染症、わが国ではまれな感染症の微生物検査を的確に選択し、検査成績を速やかに、かつ正しく報告できる知識と技術を身に付ける。
 - 1) 感染症の種類や病態に応じて検査に必要な検体の種類、適切な採取時期、採取方法、採取容器、採取量、取り扱い方法について説明できる。
 - 2) 一般の微生物検査室で取り扱うことができない材料を区別でき、届け出等の必要な措置を講じることができる。
 - 3) 自施設で検査が可能な場合、原因微生物の検出に必要な微生物学的、免疫学的、分子生物学的検査法を選択できる。
 - 4) 検査成績と臨床情報から成績の信頼度や妥当性を的確に判断し、速やかに、かつ正しく報告できる。
 - 5) 感染症新法上または他の関連法規上必要な届け出等の手続きを必要に応じて助言すること

ができる。

4. 感染症の拡大防止と防止策の実行および Infection Control Team (ICT) 活動

- ・ 感染症とその原因微生物の拡大を防止するために必要な知識と技術を身に付ける。
 - 1) スタンダード・プリコーションを理解し、それに沿った行動をとることができる。
 - 2) 患者検体の正しい取り扱いや保存法、廃棄法を説明でき、実際に行うことができる。
 - 3) 主要な微生物に有効な消毒、滅菌法を説明でき、実際に行うことができる。
 - 4) アウトブレイク発生時の連絡ルートを確立し、的確に利用できる。
 - 5) 伝染性の強い微生物の感染経路と感染防止策、および医療施設内や地域社会におよぼす影響について述べるができる。
 - 6) 感染症および原因微生物の拡大防止上、患者の隔離が必要か否かを判断できる。
 - 7) 感染症発生の危機的状況下において、微生物検査の専門家あるいは Infection Control Team (ICT) としてその対策に参加でき、感染症の終息に向けた助言や必要な行動をとることができる。
 - 8) 感染症および原因微生物についての疫学調査を実施できる。

5. 感染症と原因微生物に関する情報収集と管理

- ・ 感染症と原因微生物に関する情報収集と情報の適切な管理に必要な知識と技術を身に付ける。
 - 1) 感染症の原因微生物の検査に必要な患者情報を理解し、臨床側に要求できる。
 - 2) 感染症の国内外における発生状況をリアルタイムまたは必要に応じて収集できる。
 - 3) 感染症の発生原因やそれに関係する社会的背景等の考察に必要な情報を収集できる。
 - 4) 感染症の治療に有効な抗微生物薬や薬剤耐性とその動向に関する情報を収集できる。
 - 5) 感染症に関する情報収集や検査等で得た情報を適切に管理し、必要に応じて臨床側へ提供できる。

6. 感染対策に参加できる資質と人材育成

- ・ 感染対策の円滑な遂行に参加、貢献できる資質と人格を備え、人材の育成に必要な知識と技術を身に付ける。
 - 1) 感染対策に関する自身の知識を深め、教育、指導を行って人材を育成できる。
 - 2) 施設内の他部署と良好なコミュニケーションの構築をはかることができる。

【以上】

補 足 III

感染防止対策に必要な一般的事項

General Considerations for Infection Control and Prevention

感染対策に関する 行動目標の設定理由

●補足 II の教育目標は、危機的感染症を目標として設定したものである。したがって、日常検査や感染対策の実践にあたっては不十分な点がある。

そこで、この行動目標は病院感染対策の全般について、認定臨床微生物検査技師に必要とされる事項を補う目的で設定した。

なお、ここであげた微生物は以下のいずれかの条件で重要と考えられるものであり、必ずしもすべてがわが国においてみられるもの、あるいは日常的に遭遇する頻度が高いものではない。すなわち、①ヒトに対して重篤な疾患を起こすもの、②社会あるいは医療施設内での感染発生が危機的状況になり得るもの、③病院感染対策上、感染の発生に緊急的な対応が必要となり得るもの、である。また、前述の教育目標と一部内容が重複する目標がこの行動目標の中にもあるが、これらは利用者の理解を助けるために残した。

I. 微生物検査およびその他の検査と対応

- ・バイオハザードを考慮した検査環境を構築し、病院感染の原因微生物の検出に必要な微生物学的、免疫学的、分子生物学的検査の知識と技術を身に付ける。

1. 微生物検査室と検査環境の整備

- 1) バイオハザードを考慮した、安全な微生物検査室の構築に必要な条件を説明できる。
- 2) 自施設の微生物検査環境を的確に把握し、既存の設備で考え得る最も安全な検査環境を整備できる。
- 3) 日常の微生物検査法に関するマニュアルを作成、利用できる。

2. 検体採取・輸送・保存

- 1) バイオハザードを考慮した、安全で適切な検体の採取方法を説明できる。
- 2) 検体の適切な輸送および保存方法を説明できる。

3. 塗抹検査

- 1) グラム染色や抗酸性染色を正しく実施できる。
- 2) グラム染色で染まりにくい細菌を上げることができる。
- 3) グラム染色の限界を知り、必要に応じて芽胞染色、莢膜染色、異染小体染色、ヒメネス染色、墨汁法、生鮮標本等の塗抹鏡検法を選択できる。
- 4) 塗抹検査所見に検体の種類や患者情報等を加味して特定の菌種を推定できる。

4. 培養および同定検査

- 1) 検体の種類や患者情報から適切な培養法および同定方法を選択できる。
- 2) 「感染症新法」で定める2類感染症および3類感染症の原因細菌である *Vibrio cholerae*, *Shigella* spp., *Corynebacterium diphtheriae*, *Salmonella typhi*, *S. choleraesuis* subsp. *choleraesuis* serovar Paratyphi A, Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* および *Bacillus anthracis*, *Bordetella pertussis*, *Legionella* spp. を的確に分離できる。
- 3) バイオセーフティレベルの高い微生物や特殊な検査等の検査室で対応困難な微生物の検査が可能な専門機関のリストを常備し、必要に応じて当該機関と連絡をとって検査を依頼するための手続きを行うことができる。

5. 薬剤感受性検査

- 1) 微生物と有効な抗微生物薬を上げることができる。
- 2) 抗微生物薬に関する臨床からの問い合わせに対し、微生物検査の専門家として助言できる。
- 3) おもな薬剤耐性機構の概略を述べることができる。

- 4) 主要な薬剤耐性菌の特徴と検出方法を述べるができる。
- 5) 日常検査成績と一部の追加検査から耐性菌をスクリーニングできる。

6. 免疫学のおよび分子生物学的検査

- 1) 感染対策上および危機管理上、免疫学的検査や分子生物学的検査が有用な感染症と原因微生物を挙げることができる。
- 2) 遺伝子増幅法の原理を述べるができる。
- 3) 免疫学的検査法による微生物抗原、抗体、代謝産物（毒素等）検査の原理を述べ、実際に検査を行うことができる。
- 4) 薬剤耐性関連遺伝子検出法の原理を述べるができる。
- 5) 遺伝子型別法の原理を述べるができる。
- 6) 検査室で対応困難な免疫学的検査や分子生物学的検査が可能な専門機関のリストを常備し、必要に応じて当該機関と連絡をとって検査を依頼するための手続きを行うことができる。

II. その他の微生物(真菌, 寄生虫, ウイルス)への対応

- ・ヒトに対して重篤な疾患を起すか、感染の発生が危機的状況、あるいは緊急的な対応が必要となり得るような病院感染対策上重要な微生物による感染症に関する基礎知識と、検査、感染防止に関する知識、技術、対応を身に付ける。

1. 真菌感染症への対応

- 1) わが国での発生がないか、あるいはまれな以下の輸入真菌を列挙できる。
①*Histoplasma capsulatum*, ②*Coccidioides immitis*, ③*Paracoccidioides brasiliensis*,
④*Blastomyces dermatitidis*, ⑤*Penicillium marneffei*
- 2) 上記真菌の存在する地域、おもな病態、菌の形態学的特徴を説明できる。
- 3) 上記真菌の検出に必要な検体の種類および適切かつ安全な検体の採取方法を説明できる。
- 4) 上記真菌の疑いのある菌が分離された場合、迅速に検査室における感染防止策を実行し、専門機関へ検査を依頼するための安全な輸送や必要な手続きをとることができる。
- 5) 上記真菌の疑いのある菌が分離された際（分離菌の同定が確定には至っていない段階を含む）、菌の危険度と感染防止策を速やかに、かつ正しく報告、コメントできる。
- 6) 患者情報や検査成績から結果を解釈し、必要に応じて臨床側にコメントできる。
- 7) 上記真菌の発生状況を国内外から収集し、疫学的解釈を加えた報告ができる。

2. ウイルス感染症への対応

- 1) わが国での発生がないか、あるいはきわめてまれで、かつ致死性の高い以下のウイルスを列挙できる。
①エボラウイルス¹⁾²⁾³⁾, ②クリミア・コンゴ出血熱ウイルス¹⁾³⁾, ③マールブルグウイルス¹⁾²⁾, ④ラッサ熱ウイルス¹⁾²⁾, ⑤黄熱ウイルス²⁾, ⑥韓国腎出血熱ウイルス³⁾, ⑦ボリビア出血熱ウイルス³⁾, ⑧アルゼンチン出血熱ウイルス³⁾, ⑨デング（出血）熱ウイルス³⁾, ⑩ハンタウイルス, ⑪狂犬病ウイルス, ⑫日本脳炎ウイルス, ⑬ニパウイルス, ⑭ベネズエラ脳炎ウイルス, ⑮痘瘡（天然痘）ウイルス, ⑯西ナイルウイルス, など
(注: ¹⁾一類感染症, ²⁾国際伝染病, ³⁾出血熱ウイルス)
- 2) 上記ウイルス以外で病院感染対策上重要なものについて、疾患と主要な原因ウイルスを関連付けて列挙できる。
①呼吸器系疾患 …インフルエンザウイルス, ムンプスウイルス, RSウイルス, など
②中枢神経系疾患…単純ヘルペスウイルス, エンテロウイルス, ムンプスウイルス, エコーウイルス, など
③発疹性疾患 …風疹ウイルス, 麻疹ウイルス, 水痘・帯状疱疹ウイルス, 単純ヘルペスウイルス, EBウイルス, コクサッキーウイルス, など
④眼科疾患 …アデノウイルス, エンテロウイルス, ヘルペスウイルス, など
⑤腸管感染症 …ロタウイルス, 腸管アデノウイルス, 小型球形ウイルス, (カリシウイルス, など), アストロウイルス, など
⑥肝炎 …肝炎ウイルス (A~G型), など

- ⑤血液・業務感染…B型肝炎ウイルス，C型肝炎ウイルス，ヒト免疫不全ウイルス，HTLV-I/ATLV，など
- 3) 上記ウイルスの感染経路および消毒法を熟知し，感染の拡大を防止できる。
- 4) 上記ウイルスの検査に必要な検体，採取時期，採取容器（材質），採取量，保存方法を説明できる。
- 5) 上記ウイルス感染症の診断に必要な検査法（ウイルス分離または抗原検出，抗体価測定）を列挙できる。
- 6) 上記ウイルスの検査を専門機関へ検査を依頼するための安全な輸送や必要な手続きをとることができる。
- 7) 上記ウイルスの発生状況を国内外から収集し，疫学的解釈を加えた報告ができる。
- 8) 患者情報や検査成績から結果を解釈し，必要に応じて臨床側にコメントできる。
- 9) 検査成績から垂直感染（胎児におよぼす影響など）の危険性を述べるができる。

3. 寄生虫感染症への対応

- 1) ヒトに対して重篤な疾患を起こす，あるいは医療施設内での発生に緊急的な対応が必要となりうる以下の寄生虫を列挙できる。
 - ①腸管寄生 …*Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, など
 - ②血液・網内系寄生…*Plasmodium* spp. (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovare*), *Leishmania* spp. (*L. braziliensis complex*, *L. donovani complex*), *Trypanosoma* spp. (*T. cruzi*, *T. brucei gambiense*, *T. brucei rhodesiense*), *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Loa loa*, など
 - ③その他 …*Echinococcus* spp. (*E. granulosus*, *E. multilocularis*), *Sarcoptes scabiei*(疥癬虫), など
- 2) 上記寄生虫の流行地（国）や疾患を列挙できる。
- 3) 上記寄生虫の検査に必要な検体，採取時期，採取量，保存方法を説明できる。
- 4) 寄生虫検査における業務感染の危険性を熟知し，安全かつ適切な取り扱いができる。
- 5) 上記寄生虫の検出に必要な検査法を選択し，実施できる。
 - ①目的に応じた標本作製あるいは染色法が実施できる。
 - ②形態的特徴から上記原虫を推定できる。
 - ③上記寄生虫症の迅速検査や免疫学的検査法について説明できる。
- 6) 上記寄生虫の疑い，同定不能，あるいは検出された場合の検査専門機関のリストを常備し，検査依頼や検体の輸送等の必要な手続きをとることができる。【テキスト資料編 参照】
- 7) 上記寄生虫症の発生状況を国内外から収集し，疫学的解釈を加えた報告ができる。
- 8) 上記寄生虫症に対する治療薬や薬剤耐性の現状に関する情報を収集し，必要に応じて臨床側に助言できる。

III. 病院感染対策と Infection Control Team (ICT) 活動

- ・病院感染対策における微生物検査室の役割を認識し，感染症の的確な察知と制御，および ICT として行動できる知識，技術，態度を身に付ける。

1. 消毒と滅菌

- 1) 病原微生物と有効な消毒薬を挙げることができる。
- 2) 正しい手洗い方法や器具の消毒・滅菌を実際に行うことができる。

2. 病院感染対策

- 1) スタンダード・プリコーションについて述べるができる。
- 2) 病院感染の主たる原因微生物とその感染経路，防止策を述べることができ，必要に応じて微生物検査の専門家として助言できる。
- 3) 病院感染の把握に必要な統計情報を微生物検査データから作成できる。
- 4) 臨床検査成績からアウトブレイクなどの病院感染を察知することができ，その旨を速やか，かつ正しく報告できる。
- 5) サーベイランスの意味を正しく述べるができる。

3. Infection Control Team (ICT) 活動

- 1) ICT 活動における微生物検査技師（室）の役割を述べることができる。
- 2) 病院内他部署と良好なコミュニケーションを構築できる。
- 3) 病院感染の防止，発見，対策のための活動計画を立案できる。
- 4) 計画の実行に要する予算を作成することができる。
- 5) 活動計画を実行に移し，結果をまとめて評価，報告できる。
- 6) 日常的な監視活動（病棟巡視：ward liaison 等）に参加し，必要に応じて微生物検査の専門家としての立場から助言できる。
- 7) アウトブレイクなどの病院感染の発見および病原性が強い，または伝播の危険性の高い微生物検出時の施設内における連絡ルートを含めた「感染対策マニュアル」を他部署と協力して作成できる。
- 8) 職業感染の防止および事故発生時の対応に関するマニュアルを作成できる。

IV. 「感染症新法(感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律)」への対応

- ・ 感染症新法の概略について正しく理解し，その対応に必要な知識を身に付ける。
1. 感染症新法で定める 1～3 類感染症を挙げることができる。
 2. 4 類感染症のリストを常備し，必要に応じて利用できる。
 3. 感染症新法に属する感染症の原因微生物が検出された場合，その対応について助言できる。

V. 感染症の発生動向に関する情報収集と提供

- ・ 感染症や発生動向に関する情報を収集するための知識と技術を身に付ける。
1. 感染症の国内外における発生状況をリアルタイムまたは必要に応じて収集，提供できる。
 2. わが国での発生がないか，あるいはきわめてまれな感染症，原因微生物，検査法について，必要に応じて助言，または文献等の情報を収集，提供できる。
 3. バイオテロリズムの対象になり得るとされている微生物 (*B. anthracis*, *Clostridium botulinum*, *Yersinia pestis*, 天然痘（痘瘡）ウイルス，など）による感染症の基礎知識と検査法の概略を述べることができる。

【以上】