

1. 獣医系大学における感染症教育の必要性

1-1. 現代の感染症事情

感染症と人類との戦いの歴史は長い。近代になり、感染症の病原体や治療法に関する研究が飛躍的に進んだことで、一時期は近い将来に全ての感染症が人類の制御下に入ると考えられることもあった。しかし、現在、三大感染症といわれる後天性免疫不全症候群、結核、マラリアのいずれにおいてもその驚異は一向に去らないどころか、拡大している状況にあり、それ以外にも、重症急性呼吸器症候群(SARS; Severe Acute Respiratory Syndrome)などに代表される新興感染症や狂犬病のような再興感染症が次々と問題化しており、感染症との戦いは終結しそうにない。獣医領域における「感染症」は、家畜伝染病だけではなく、人獣共通感染症(特に動物由来感染症)についても注目が集まっており、人獣共通感染症の制御における獣医師の役割は大きい。そのような状況の中では、獣医師が動物の感染症を診断、治療するだけでは対応は不十分である。獣医感染症学のテキストも次々新しくなっており、10年、20年前のテキストでは、もはや現代の獣医感染症学に対応することはできない。まさに、獣医感染症学は日進月歩の展開を見せているのである。

1-2. 獣医師と感染症制御

一般に、医師は疾病に罹患、あるいは発症した人を診るが、獣医師は人が疾病に罹患するのを予防する役割を多く担っている。地方行政で見ると、家畜保健衛生所や食肉衛生検査所、保健所などで、衣食住を通して人の健康を保つための職域に獣医師は深く携わっている。言い換えれば、人が疾病に罹患するのを未然に防ぐための知識と経験を獣医師は持っている必要があるということであり、社会におけるその役割は大きい。このような社会における役割は、臨床獣医師など、他の職種であっても同様である。獣医師である限り、その職務から離れることはできない。獣医師は動物を診ながらも、さらに広い視野で物事を考えなくてはならないため、獣医師を養成する獣医学は、学問的には複雑で、教育の難しい分野である。当然、このような職業意識を学部教育の間に教えることは非常に重要であるが、社会に出る前の学生に職業意識を持たせることには少なからず困難が伴うことから、職業意識に基づいて学習意欲を上げることもまた難しい。その結果、社会に出た後で、予想外の事態に直面した際に対応できない者が出る可能性がある。将来獣医師として社会に出た時に必要となるこのような職業意識や考え方をいかにして身につけさせればよいのか考えた時、そのきっかけとして最も適しているのは感染症教育である。なぜなら「動物由来感染症の制御」は獣医師の社会的役割を理解するのに最も分かり易いからである。獣医学教育の中で、人獣共通感染症学のもつ意義は大きいと言える。

1-3. 感染症教育の必要性と大学の教育義務

感染症学を対象とする教育分野は、医学や獣医学だけではない。感染症について何らかの形で学ぶ分野としては、医学、獣医学のほかに歯学(口腔衛生)、薬学、保健学(臨床検査など)、看護学、鍼灸学、教育学、生活福祉学、食物栄養学、農学系の一部(畜産学など)などがある。いずれも、疾病の種類や制御法について教育するが、獣医学ほど「感染症学」の教育に時間を割く分野は少ない。それは、動物の疾病における感染症の占める割合が高いこと、人獣共通感染症の制御が求められることなどにより、これまでの獣医学の歴史の中で、必然的にそのようなカリキュラムになってきたと考えられる。近年の感染症を巡る情勢の多様化はめざましく、獣医感染症学の重要性が高まっているのは確かであるが、現状の獣医感染症学がどこまでそれに対応できているかは不明である。感染症学をいかに効果的に教えることができるかは、各大学にとって大きな課題である。しかし、これまで我が国では、感染症を網羅的かつ統合的に教育するシステムが構築されてこなかった。このため、臨床現場あるいは国や地方行政では、感染症に的確に対応できる獣医師の不足が深刻な問題となっている。このことから、感染症に対して迅速な診断、適切な処置ができ、感染の拡大防止と今後の発症の予防を行政面からも的確に指導できる獣医師の養成を目指す教育システムの開発が、我が国の獣医系大学にとっては極めて重要な課題となっている。

2. 獣医学感染症教育を巡る課題 ～微生物実習に関するアンケート調査をもとに～

2-1. 学生実習における感染事故

2005年7月、某国立大学で細菌学の実習中に一人の学生が腸管出血性大腸菌O157に感染し入院した。同実習では白衣未着用の学生がいたり、消毒薬の準備が不十分だったなど、大学側の指導態勢の不備が指摘された。続いて、2007年7月にも他大学において同じく細菌学実習で複数の学生が赤痢菌に感染する事故が発生した。これらの事件が報道された際、大学で微生物を扱う実習を担当する教員と、それ以外の人とでは事件のとらえ方に大きな差があったと思われる。マスコミを含め一般の感想は「大学は何をしているのか」「しっかり監視、指導すべきだ」というものであった。それに対し、同様の実習を担当する教員の中には、率直に「やはり」、「起こるべくして起きた」と感じた人は少なくなかったと思われる。このような一般の感覚と教育現場が置かれた状況との差異は、現在の感染症教育を巡る理想と現実の乖離を如実に現しているといえる。推察するに、医師免許取得後すぐに役立つ知識を重点的に教えて欲しいと願う学生や即戦力となる人材を求める社会の要望などから臨床教育重視の風潮が進む中、これらの大学では時間と手間をかけて基礎実習を行う状況になかったこともその発生要因となったのではないだろうか。一方で、残念ながら学生も、基礎科目である微生物学実習に真剣に向き合っていなかったものと思われる。しかし、どのような状況にあっても、大学側には学生実習における「安全」を担保する義務があり、教育内容もそれに見合ったものでなくてはならない。これは大学教育における大原則である。それでは、同様の事故を防止するために大学は何をすればよいのであろうか。我々は、これらの事故の背景は予想以上に根深いと想像する。個々の教員が漠然と問題点を論べてみても、解決の端緒をみつけるのは容易ではないだろう。本章では、感染症教育を巡る課題を体系的に整理、解析し、事故防止のための第一歩としたい。

2-2. 微生物実習に関するアンケート調査

上記のような感染事故の発生を受け、獣医学教育においても学生実習の際のバイオセーフティ管理に対する意識が高まっている。平成19年に日本細菌学会が「細菌学実習時の実習室内感染予防マニュアル」を発表したが、様々な理由からマニュアル通りに行かないことも多く、担当教員がそれぞれに工夫を重ねて実習を実施しているのが現状である。宮崎大学人獣共通感染症教育プロジェクトでは、感染症教育の改善への検討を重ねる中で、特に病原性微生物を用いた実習の実施規範の策定を最重要課題として取り組んできた。しかし、検討を進めるうちに、感染症関連の実習を巡る課題の多くが、宮崎大学だけの問題ではなく、他大学にも共通するものであることに気づいた。そこで、事業の一環として、全国16の獣医学系大学から協力を得て、微生物学実習の実施状況を調査した。

学部教育で微生物を扱う実習は、微生物学実習、獣医衛生学実習、感染症(伝染病)学実習、獣医公衆衛生学実習、臨床実習など複数あり、アンケート調査を実施するにあたって、いずれの実習を対象にするかが結果考察の際の重要なポイントになると考えられた。病原性微生物の取り扱いという観点からは、感染症学実習や獣医公衆衛生学実習など、高学年で実施される実習において、より病原性の強い細菌が用いられる傾向にあることが推察され、各大学のバイオセーフティに対する取り組みや意識を知るためには適していると考えられた。しかし、高学年で履修する科目は、大学によってカリキュラムや内容の差が大きく、実施状況を大学間で比較検討するのは困難と判断した。そこで、今回の調査では、低学年で実施されることが多く、比較的教育内容に差が少ない細菌を扱う実習(微生物学実習、細菌学実習など、便宜上以下は「微生物学実習」とする)を対象にした。アンケート調査の概要と質問項目を表2-1、2-2に示す。なお、同調査の結果は「微生物学実習実施状況調査結果報告書」として別途まとめているので、詳細はこちらを参照されたい(問合せ先:宮崎大学人獣共通感染症教育・研究プロジェクト)。

2-3. ハード面における課題

学部教育におけるハード面の課題は、改善すべき点が単純で分かり易いことが多いが、個々の教員の努力だけでは改善しにくい。例えば、カリキュラムを変更するには、他科目との兼ね合いも考え、学科ないしは学部全体での時間をかけた調整が必要となる。また、スタッフや設備の充実は、コストの問題が大きく、長期的な計画をたてなくてはならない。ここでは、微生物学実習におけるハード面の課題を調査結果からピックアップして考察する。

2-3-1. カリキュラム

調査の結果、微生物学実習の実施時期は3年次が最も多く、全ての大学が6年のうち2～4年次の間に実施していた(図2-1)。ほとんどの大学が、微生物学の講義に対応した実習と位置づけており、微生物学の講義が終わってから、あるいは平行して実施しているため、この時期に集中したと考えられる。講義で細菌学の基礎知識を習得した後に実習を行うことは、知識の整理や技術習得の面では有効といえる。しかし、バイオセーフティに関しては必ずしもこのようなカリキュラムが役立っているとはいえない。微生物学の限られた講義時間内にバイオセーフティ教育を十分に行うことは難しく、また、学生は細菌の名前や性質を覚えるのに必死で、講義を受けた段階で自分の身を守ることを意識している学生はほとんどいないと思われる。それに関わらず、講義を履修した学生は微生物を扱うために必要な基礎知識を身につけているものと見なされて、実習は進行する。感染事故の防止の観点から見て、このズレは非常に大きなリスクである。講義→実習形式のカリキュラムの流れが上手く活用されていない大きな原因は、講義や実習で教えるべき項目が年々増加し、時間数が絶対的に不足していることにあると思われる。

表2-1. アンケート調査の概要

調査名	微生物実習実施状況調査
調査内容	各大学における微生物実習の実施状況(単位数、スタッフ数、施設/設備、取り扱い細菌など)について
調査方式	アンケート票の郵送およびファックス返信による調査
対象大学数	国内の獣医系大学 16校 北海道大学、帯広畜産大学、酪農学園大学、北里大学、岩手大学、東京農工大学、東京大学、日本獣医生命科学大学、日本大学、麻布大学、岐阜大学、大阪府立大学、鳥取大学、山口大学、宮崎大学、鹿児島大学
回収率	100%(16校)
調査期間	平成19年9月20日～10月15日
調査実施責任者	宮崎大学人獣共通感染症教育プロジェクト 委員長 堀井 洋一郎

表2-2. アンケート調査の内容(質問項目)

<p>① 微生物実習について</p> <p>1) 科目名 2) 実施学年 3) 単位数 4) 実習全体の中で、細菌部分に費やす時間 5) 実習担当教員/TA数</p> <p>② 微生物実習室について</p> <p>1) 微生物実習専用あるいは微生物を扱うための決められた学生実習室の有無 2) 実習室で一度に実習を行う人数 3) 実習に使用できる実験台の数(=班数)および班あたり学生数 4) 実習用クリーンベンチの有無 5) 実習用安全キャビネットの有無</p> <p>③ 取り扱い細菌について</p> <p>1) 生菌を扱わせるもの(本年度、学生に扱わせる(扱わせた)細菌(選択)) 黄色ブドウ球菌、連鎖球菌、大腸菌、プロテウス、サルモネラ、ビブリオ、緑膿菌、 パステラ、カンピロバクター、リステリア、枯草菌、炭疽菌、クロストリジウム、 マイコプラズマ、抗酸菌、放線菌、その他</p> <p>2) 不活化してから扱わせるもの(菌名と使用目的)</p> <p>3) 病原性の強い細菌を扱わせる実習名と学年(選択) 炭疽菌、病原性大腸菌、サルモネラ菌、その他</p> <p>④ 実習の目的について(自由回答)</p> <p>⑤ 実習の問題点について(自由回答)</p>
--

2-3-2. スタッフ数

図2-2および2-3に、微生物学実習における担当教員数ならびにティーチングアシスタント(TA)数を示した。教員1~2名という大学が大半を占めている。TAなどの実習補助要員の活用も少なく、教育のみならず、監視の面でも手薄な体制であることが分かった。微生物学実習に必ずしも多くのスタッフを割けない大学の苦しい事情がみえる。図2-4、図2-5に、実習室で一度に実習を行う学生数および班当たりの学生数を示したが、この人数をもれなく把握・監視しながら教育することができるスタッフ数がそろっていないことは明らかである。この状況で、事故の発生を完全に防止することは不可能に近く、問題を大きくしないためには、病原性の弱い菌種のみを扱うなどの対策が不可欠となる。同調査において、実習における取り扱い細菌を尋ねたところ、使用頻度は黄色ブドウ球菌および大腸菌が100%と最も多く、プロテウス、連鎖球菌、サルモネラがそれぞれ93.8、81.3、81.3%でそれに次いだ。人に対する病原性が弱い菌種ないしは菌株を選んで実習を行っているものと推察される。

2-3-3. 実習設備

微生物を扱う専用の実習室が無いと回答した大学が16校中2校あった。バイオセーフティ教育を実施するにしても、このような状況では学生にバイオセーフティの重要性や概念を納得、理解させるのは難しいと思われる。また、安全キャビネットの整備状況を図2-6に示したが、実習用安全キャビネットを保有している大学が13校、保有していない大学が3校あった。保有している台数については、1台が最も多く7校、次いで2台が4校、4および5台が各1校だった。1~2台と回答した大学が多かったが、実習参加学生数や班数からみて、実際にそれを用いて実習を行うというよりもバイオセーフティ教育のデモンストレーション用に利用していると推察された。2-3-2で指摘したように、監督者の人数が圧倒的に不足している状況で、安全キャビネットなどの設備を使用することができないのであれば、病原性が弱い菌種ないしは菌株を選んで実習を行うことが、安全に実習を行うための最も確実な手段といえる。日本細菌学会が作成した「細菌学実習時の実習室内感染予防マニュアル」では、「安全キャビネットがあることが望まれる」と記されているが、全ての学生が使用できる台数のキャビネットを整備するには、相応のスペースとコストが必要となる。

設備面のもう一つの大きな問題は、平成19年の「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(感染症法)」の改正に伴い、病原性微生物の保管、管理の規制が厳しくなり、実習設備に加え、実習用菌株の保管設備が必要となったことである。このことは、コスト、スペース共に厳しい状況にある大学にとって大きな課題となっていると思われる。

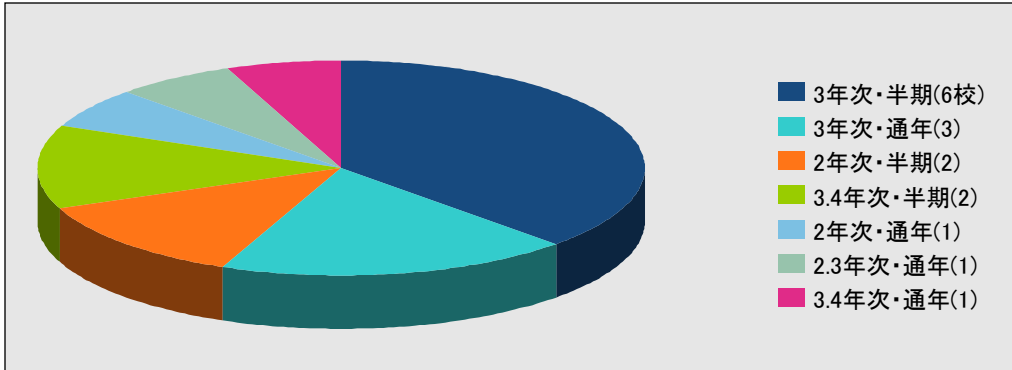


図2-1. 微生物実習実施学年

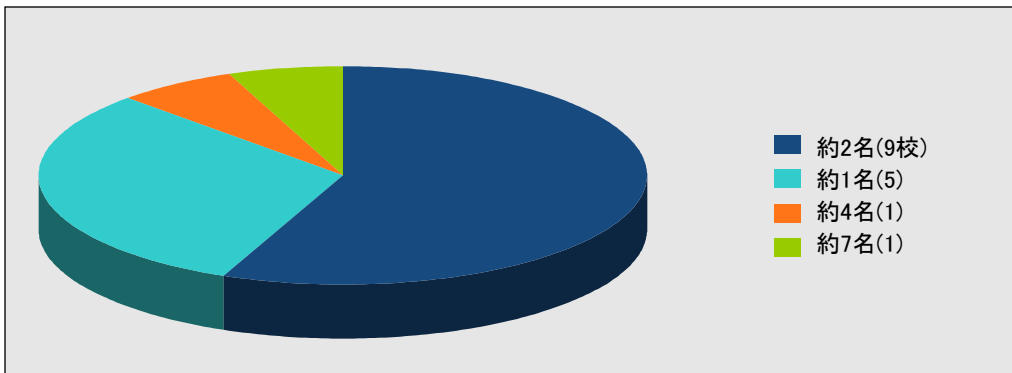


図2-2. 実習全体の合計担当教員数

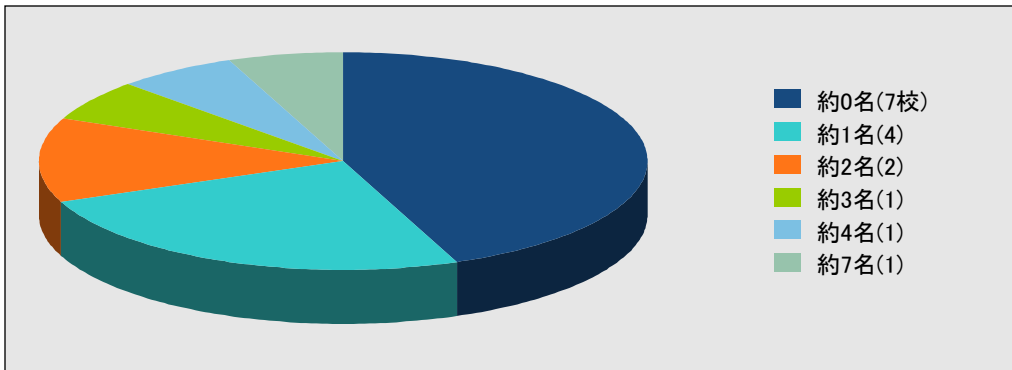


図2-3. 実習全体の合計担当TA数

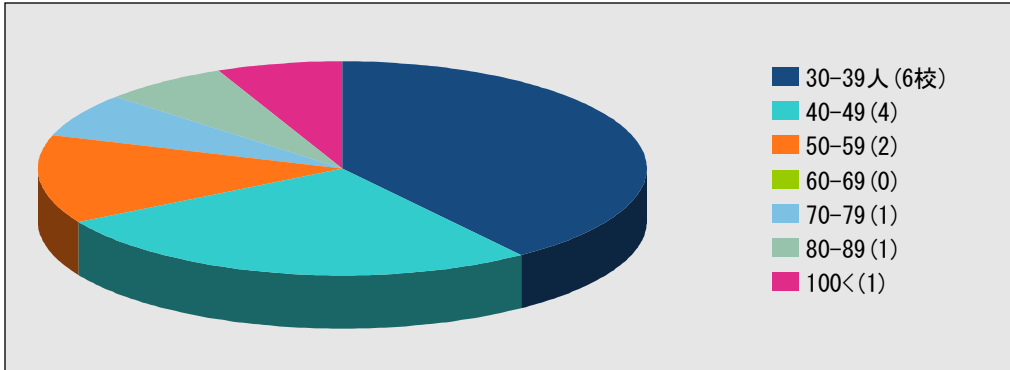


図2-4. 実習室で一度に実習を行う学生数

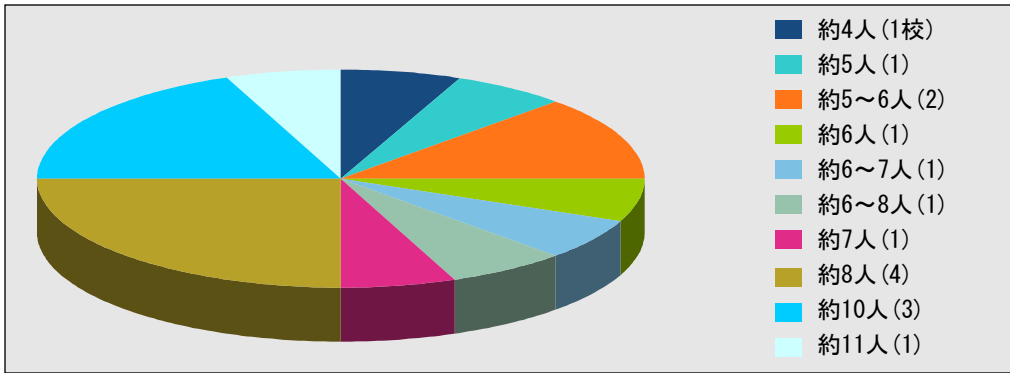


図2-5. 一班当たりの学生数

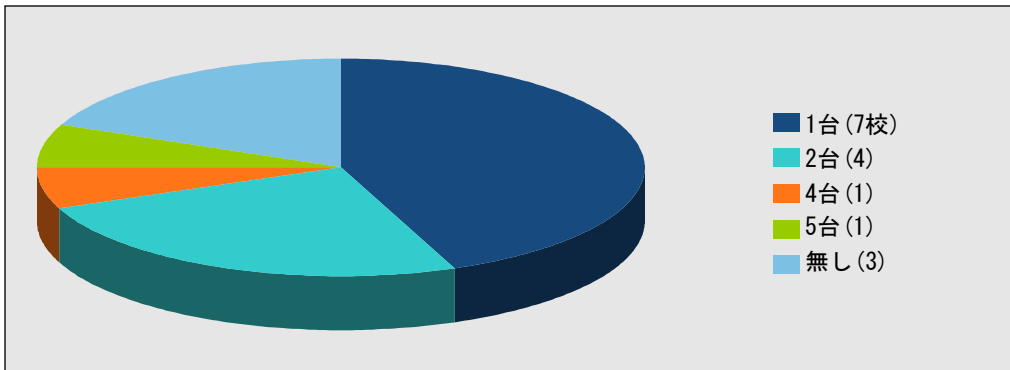


図2-6. 実習用安全キャビネット保有台数

2-4. ソフト面における課題

学生実習中に感染事故が発生した背景には、上述したハード面の問題以外に、カリキュラムの構成や実習の実施マニュアルの作成、教員や学生の事故防止に対する意識などソフト面での課題も少なからず存在したと思われる。恐らくハード面の改善のみでは、これらの事故の発生を完全に防止することは困難であり、ハード面による感染防止策を活かすためには、ソフト面での改善は不可欠である。

2-4-1. カリキュラムの構成と学生の意識

獣医感染症教育の内容は非常に幅広い。多くの大学のカリキュラムでは、初めに病原体に関する基礎知識や取り扱い技術を学び、続いて宿主との関係や病態、診断法、治療・予防法、蔓延防止、法的対応などまで、4～5年かけて「獣医感染症学」全般を習得するよう設定されている。5年次以降はポリクリニック教育に徹する医学教育と大きく異なる点である。このような積み上げ型のカリキュラム構成は、スムーズにいけば高い学習効果が期待できる反面、学生自身の中で積み上げる努力を怠れば、以前の科目の記憶を無くし、次の科目との連続性は保てなくなる。教える側の教員は過去の教育の延長線上に新たな教育を展開しているつもりであっても、学生自身の積み上げた知識や意識との乖離が生じれば、予測した効果が期待できなくなる。この結果は、感染症系の実習においては重大な事故につながる危険性をはらんでいる。近年、獣医学教育においてもハウツー型の知識やすぐに役立つテクニックのみを知りたがるマニュアル指向が学生間に強まっており、基礎科目を軽視する風潮は少なからず感じられる。教員側としては、基礎からしっかり学習して欲しいと願っていても、学習に熱心でない学生の割合が増えると、到達点のハードルを下げることも現実的な選択のひとつとなっている可能性は否定できない。この結果、学生と教員の意識の間である種の妥協点が見いだされ、そのレベルの教育が行われることになる危険性は少なくない。図2-7に示した例は、あくまで極端なモデルであり、現実にはこのような両者の関係の中でも、少しでも工夫して教育効果を生み出す努力や改善は、各大学で行なわれている。しかしながら、基礎知識の習得レベルが下がれば、当然その後の実習や応用科目のレベルも下げなくてはならなくなるため、感染症教育全般に影響が及ぶことになる。これは、積み上げ型カリキュラムの学習法が裏目に出ている状態といえよう。また、感染症教育においては、このような妥協の中で、国家試験に直接関係しないバイオセーフティ教育や微生物の扱い方の基礎などが削られる傾向にあると想像される。医学部で発生した感染事故がこのような妥協の延長上にあるとすれば、妥協の積み重ねが良い方向に向かっていないことは明確に指摘されなければならない。

「基礎は臨床科目への通過点。必要なことはわかるけど…」

- ・生物学の復習みたいな話ばかりで面白くない
- ・内容が多すぎて何が重要かわからない
- ・微生物学や寄生虫学は暗記科目である
- ・菌の植え方を習っても将来どのくらい役立つかわからない
- ・もっとすぐに役立つ知識や技術を身につけたい

学 生

とりあえず単位を取得できる程度には勉強する

妥協点

最低限国家試験に受かる程度の知識が身につけばよい

教 員

「本当は基礎からしっかり理解して欲しいが…」

- ・教える項目が増えているのに時間数は増やせない
- ・学生が興味を持たないので、たくさんを教えても無駄になる
- ・学生数が多すぎて眼が行き届かない

図2-7. 感染症関連基礎科目における学生と教員の意識

基礎科目に対する学生と教員の意識の食い違いを埋めるために、双方が妥協点を見い出している状況を示した。なお、ここでの基礎科目とは、感染症関連科目のうち、早い段階で履修する微生物学講義・実習、寄生虫学講義・実習などを指している。

2-4-2. 到達度判定の重要性

感染症教育における講義と実習は、積み上げ式のカリキュラムによって構成されている点では同じである。しかし、到達度判定の意義、そして必要性の面では大きく異なる。例えば、初めに履修した講義Aの成績が6割でギリギリ単位を取得した学生であっても、次のステップの講義Bで復習を兼ねて熱心に学習すれば、十分に講義内容に対応していくことは可能である。このように、講義の場合、たとえ下位ステップの成績が悪くても、後に挽回することができる。しかし、講義Aの次のステップが実習だった場合、実習内容を理解できるかよりも、講義内容を6割しか理解できていない学生に安全に実習を行わせることができるかが大きな問題となる。病原体を取り扱うような実習であればなおさらである。2-3-1で述べたように、微生物学実習は、対象学生が微生物学の講義で実習の基礎となる知識を身につけていることを前提に行われることが多いが、実習を開始するにあたり、通常は改めて理解度の判定を行うことはしないため、病原体を扱わせるのに必要な知識レベルに達していない学生が一定割合で存在することは避けられない。また、2-4-1で教員と学生の意識間で形成される妥協点について述べたが、微生物を扱う上で最も基礎となるバイオセーフティに関する講義などを省いた一方で、国家試験で出題される可能性のある細菌種は観察させておこうなどというアンバランスな教育方針になっていないか、講義や実習の内容を客観的に検証することも必要である。医学部で発生した2件の感染事故をみると、それぞれ使用した感染病原体は腸管出血性大腸菌O157、赤痢菌であった。たとえ、これらの大学で十分なバイオセーフティ教育が行われ、設備の充実した実習室があり、学生数に見合った数の教育スタッフが常に監視している中で、消毒や手洗いの徹底などの対応が行われたとしても、個々の学生の理解度が不明な状態では、依然としてこれらの細菌を扱うリスクは大きいといえる。病原体の取り扱いなどのリスクを伴った実習を行うに当たっては、個々の学生の理解度レベルを知った上で、既存のハードで十分なフォローができる範囲で実習内容を決定する必要がある。

2-5. まとめ

微生物学実習において知識、技術共に未熟な学部学生が感染性の病原体を取り扱うことは、感染症教育の大きなリスクである。本章では、微生物学実習を安全に行うという目的のために何が必要かを考えることで、感染症教育の課題を整理した。これらの課題は、大きくハード面とソフト面に分けられるが、これらは互いに影響し合っており、感染事故を防ぐという一つの目的を達成するためには、両面から改善を進める必要がある。図2-8に、例として安全に微生物学実習を行う上でのハード面、ソフト面の充足度と実習内容の関連性を示した。これだけでも、感染症教育の多面性をうかがい知ることができる。感染症教育の改善のためには、多方向からのアプローチが必要である。

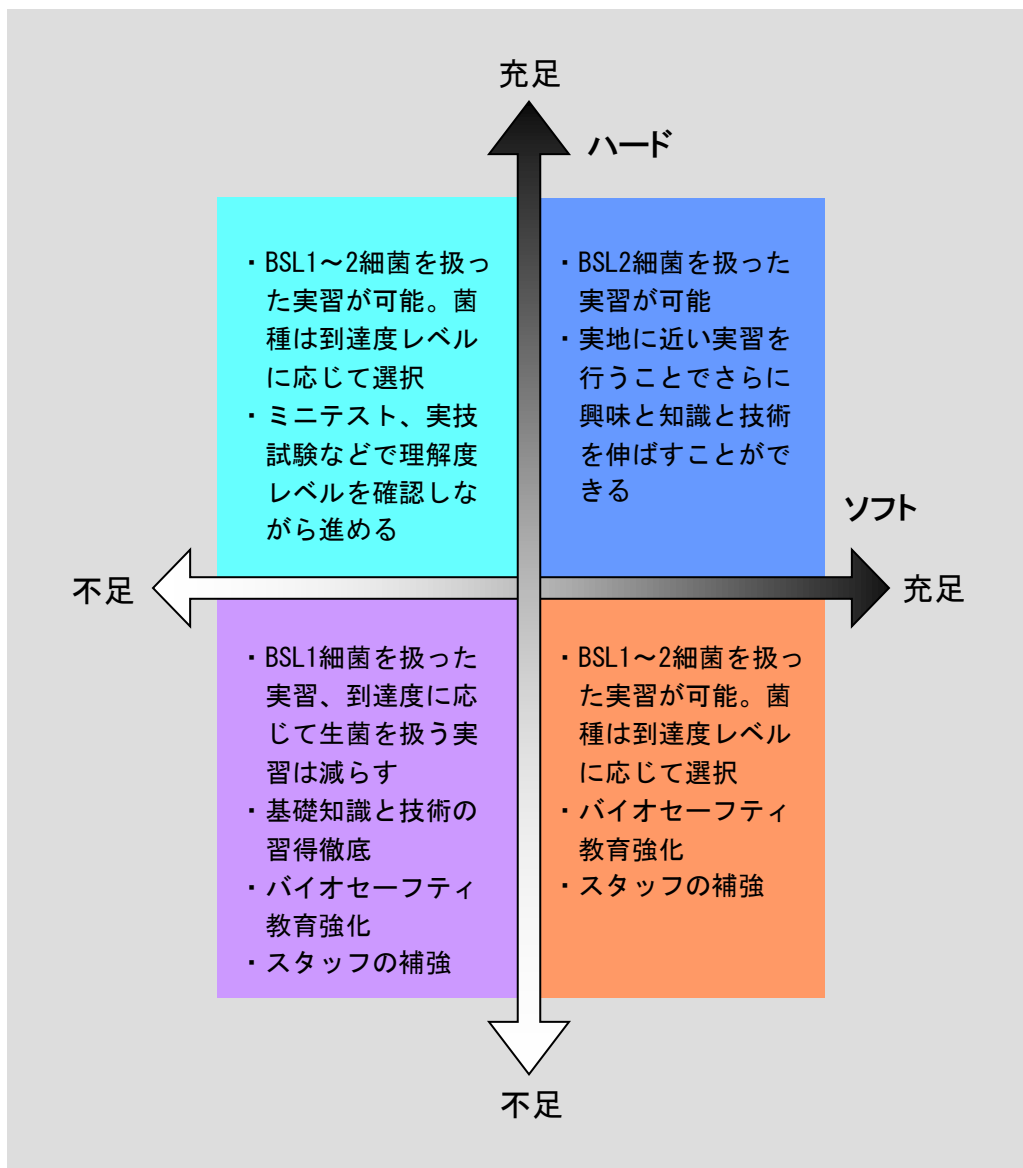


図2-8. 微生物実習におけるハード面とソフト面の充足度と実習内容の関係

微生物実習を実施する上での課題は、ハード面(カリキュラム、設備、スタッフなど)とソフト面(教員や学生の意識、実習の実地規範、学生の到達度など)に大別される。それぞれの充足度から、安全に実習を行うための実習内容の指標を示した。

3. 獣医学感染症教育のモデル的取り組みについて ～宮崎大学人獣共通感染症教育モデ

3-1. 事業の概要

「宮崎大学人獣共通感染症教育モデル・カリキュラムの開発」事業は、全国16大学で構成する文部科学省の新興・再興感染症研究ネットワークのうち、北海道大学を基幹校とする人獣共通感染症研究クラスターに属する事業であり、平成17年度にスタートした。ネットワークの配置図を図3-1に示す。近年、牛海綿状脳症(BSE)、SARS、高病原性鳥インフルエンザなど動物から人への伝播が懸念される感染症が社会的に注目され、これらを適切に制御することができる人材(獣医師)の育成が、獣医系大学の急務となっている。しかし、6年間の学部教育の中で、社会のニーズに合った高いレベルの感染症教育を実現するには、施設、設備、カリキュラム、スタッフなど多くの課題を解決せねばならず、理想教育へのハードルはかなり高い。当プロジェクトは、このような背景から立ち上がったものであり、学部教育の現状を把握することから問題点を整理し、理想的な感染症教育のあり方や進め方を、ハード面、ソフト面の両面から検討するものである。本章では、平成17年度に始まった「宮崎大学人獣共通感染症教育モデル・カリキュラムの開発」事業以降の学部教育改善の取り組みについて紹介する。

3-2. スタッフ

獣医衛生学研究室、獣医寄生虫病学研究室、獣医公衆衛生学研究室および獣医微生物学研究室の4研究室の教員8名と本プロジェクト専任教員2名の計10名の教員が中心となり本プロジェクトの運営に当たった。感染症教育モデル・カリキュラムの構築に当たっては、より幅広い感染症教育を実現するために、上記4研究室の教員の他に、獣医生理学研究室、獣医薬理学研究室、獣医病理学研究室、獣医解剖学研究室、また獣医臨床系の教員、さらに医学部にも協力を依頼し、必要に応じて他大学、行政機関、臨床獣医師にも学外講師として積極的に協力を求めた。

3-3. 教育の共通点と独自性

獣医学を修めた学生のほとんどが獣医師国家試験を受験することから、獣医系大学では他大学と比較して大きく逸脱するカリキュラムを組むことは難しい。このような環境では、独自性に富んだ教育を行いにくいというデメリットがある反面、大学間の垣根を越えて教育改善を行うことが可能となるメリットもある。大学教育に関するプロジェクトといえば“特色ある大学教育支援プログラム”のように大学独自のカリキュラムや教育方法を前面に押し出し、アピールするものが多いが、当プロジェクトの目的は、あくまで獣医学教育に共通する課題を検討するものであり、一途に独自性を追求するものではない。プロジェクトを進める上で、宮崎大学独自の部分と他大学と共通する部分を明確に分けて考えた。後に当プロジェクトによる各種取り組みについて述べるが、その前に、モデルとなった宮崎大学の教育環境について簡単に紹介する。

新興・再興感染症研究ネット

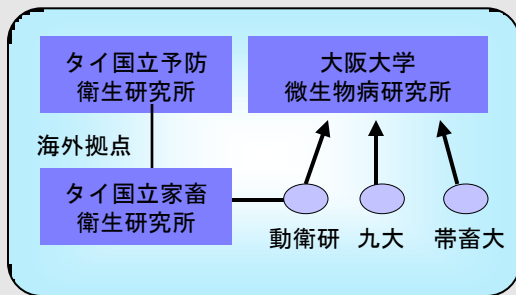
文部科学省

感染症研究推進委員会

感染症研究ネットワーク支援センター

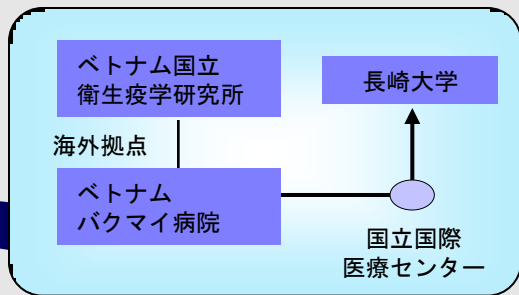
- ・ 感染症に関する国内学の研究動向等の調査
- ・ プロジェクトの普及啓発事業
- ・ シンポジウム・ワークショップ等の開催
- ・ 人材育成事業
- ・ 国内外の研究機関等との連携と協力
- ・ 情報データベースの作成 等

大阪大学感染症国際研究拠点



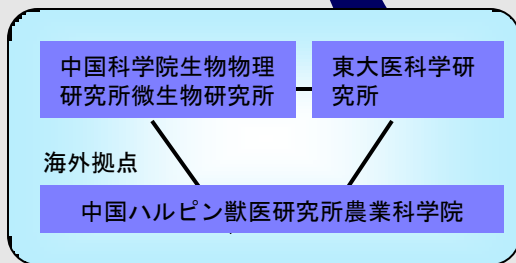
新興・再興感染症制圧に向けた国内外連携研究拠点

長崎大学新興再興感染症臨床疫学研究拠点



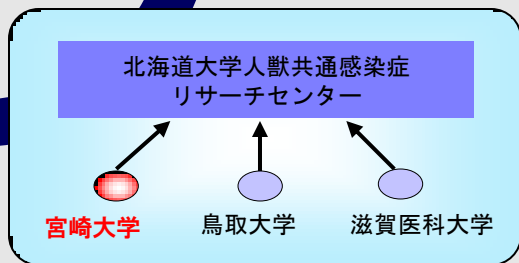
長崎大学とベトナムNIHEによる感染症研究プロジェクト

東京大学医科学研究所アジア感染症研究拠点



中国との連携を基軸とした新興・再興感染症の研究

北海道大学人獣共通感染症研究・教育中隔拠点



人獣共通感染症克服のための包括的研究開発

図3-1. 事業の配置図

まず、宮崎県の地域性に基づく特徴であるが、宮崎県の家畜飼養頭数は国内でもトップクラスであり、大学の周辺地域も畜産が盛んである。本学獣医学科の学生が日常生活の中で間近に口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザの発生を体験することになったのも、このような地域性によるものである。学生時代に家畜の感染症を身近に感じることで、将来家畜の診療・防疫の分野で活躍することを希望する学生も多く、地域性が学生の進路に及ぼす影響も大きい。また、本学科はとくに地方行政あるいは農業団体との繋がりが強く、長年研究や教育面での連携が続けられている。もう一つ、大学の特徴としてあげられるのは、平成15年に宮崎大学と旧宮崎医科大学が合併したことにより、農学部と医学部の連携が容易になったことである。例えば、人獣共通感染症の教育、研究も、動物と人の両面からアプローチすることが可能となった。さらに平成22年には、医学と獣医学が統合した全国で初となる大学院医学獣医学総合研究科が設立し、この連携はさらに加速の方向に進んでいる。

3-4. 感染症教育の実践

獣医系大学における感染症教育で教えるべき項目は年々増加している。分子生物学や免疫学などの基礎分野のトピックス、新しい疾病や病原体、それらの検出法、最先端技術を応用した診断法や治療法など、教育内容を増やし続けることは、時間、スタッフ、設備などの面から考えて容易なことではない。限界まで増やし続けるのか、増やした分どこかを削るのか、増やすことを諦めて古典的な内容のみに徹するのか、担当者は日々頭を悩ませているものと思われる。大学によって置かれた状況は異なるが、今後の感染症教育の方針について何らかの見通しを立てたいと考えている点では共通しているのではないだろうか。そのような状況において、当プロジェクトは、感染症教育のあり方を一から見直し、組み立て直す作業を進めたので、紹介する。我々が行った教育改善の取り組みの流れを図3-2に示した。まず、綿密に現状把握を行う(1)ことにより、問題点を明らかにする。明らかとなった問題点を整理し、改善ポイントを決める(2)。それをもとに、具体的な改善計画を立て(3)、実施する(4)。改善の成果が得られたかどうかは、半期毎に総括(5)し、さらなる改善が必要な点については、計画を立て直し、実施することを繰り返した。なお、教育改善を進める際に、我々は改善ポイントを大きくハード面とソフト面に分け、前者は初年度に、後者は段階的に実施した。これらの取り組みは、獣医学科教員により構成されるプロジェクト実行委員を中心に行った。

3-5. ハード面の取り組み

ハード面の改善ポイントとして、我々は施設、設備の改善、感染症関連のカリキュラムの見直し、スタッフの増員の三点を実施した。以下にそれらのうち、前二者の取り組みについて紹介する。

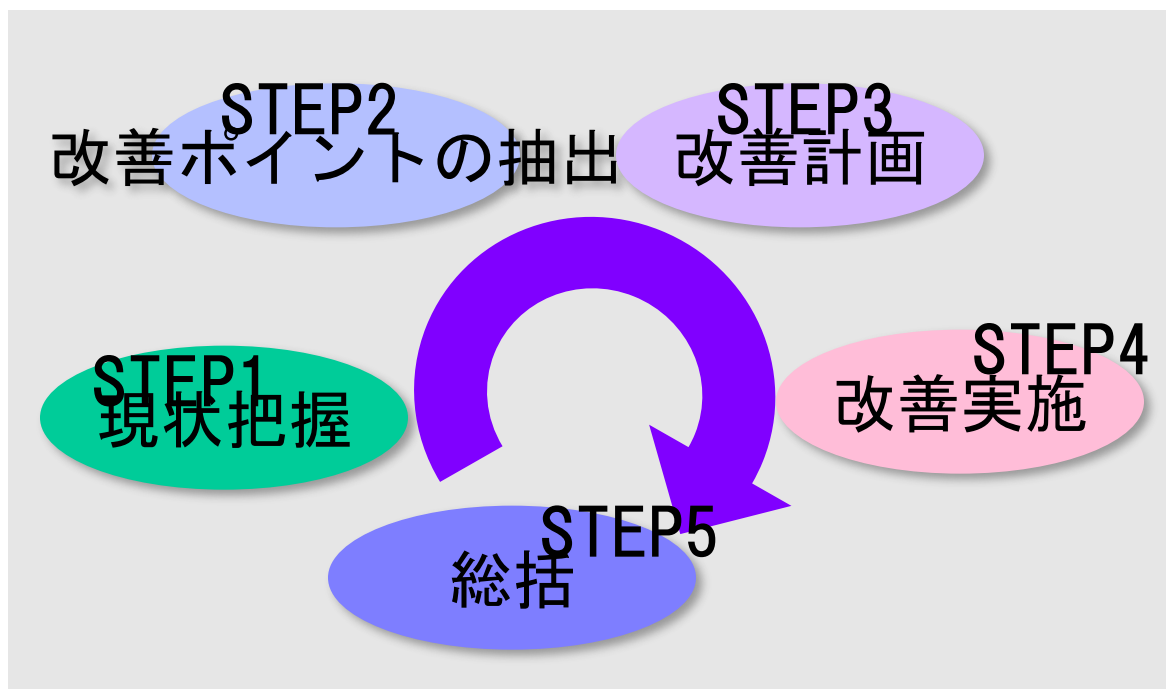


図3-2. 教育改善の5ステップ

表3-1. 学生実習室の改善

	改善前	改善後
施設	出入り口2ヶ所（出入り自由） 窓（自由開閉、暗幕）、黒板 ガス暖房装置	出入り口2ヶ所（1ヶ所を認証式管理、1ヶ所は通常締切り）、前室、窓（締切り、遮光シート）、 白板、ガス空調システム、資料提示装置、情報 コンセント（無線LAN、LANケーブル）、ロッカー （廊下に設置）
設備	実験台6台、安全キャビネット 1台、クリーンベンチ1台、 オートクレーブ1台、イン キュベーター1台、低速遠心機 1台、生物顕微鏡（実験台あたり 2台）	実験台6台、安全キャビネット5台、オートク レーブ1台、乾熱滅菌機1台、インキュベーター 1台、CO ₂ インキュベーター1台、低速遠心機1台、 微量遠心機1台、生物顕微鏡（実験台あたり2台）、 デモ用顕微鏡1台、実体顕微鏡4台、倒立顕微鏡 5台、電子レンジ、ウォーターバス、冷凍冷蔵庫、 洗濯機、乾燥機、水掃除機
作業衣	白衣および履物は学生が各自 で用意	実習室専用作業衣（後ろ開き）、専用サンダル ※それぞれ前室で着用して入室、退室時は脱ぐ
荷物	持ち込み可	持ち込み不可（廊下ロッカーに保管、ただし、 携帯は防水カバーに入れて持ち込み可）

赤字：改善点

3-5-1. 施設、設備の改善

(1) 現状把握

宮崎大学農学部獣医学科における感染症教育施設は、学生実習室が一部屋あり、微生物学実習、獣医衛生学実習、獣医公衆衛生学実習で共用していた。実習室には、実験台6台、安全キャビネット、クリーンベンチ各1台などが設置されていた(表3-1)。しかし、安全キャビネットが1台のみであったことから、実習ではほとんど使用されず、微生物を用いた実習は実験台上でオープンに行っていた。また、実習室への出入りは自由であったことから、食品や煙草を含む荷物を室内に持ち込んだり、白衣を着用したまま室外に出る学生が認められ、感染事故の発生が常に危惧される状態であった。バイオセーフティに主眼を置いた実習室ならびに付属設備の充実が強く望まれた。

(2) 改善ポイントの抽出

学生実習を行うにあたり、感染事故の防止など安全性の担保が大学に強く求められるようになったこと、また、感染症法改正を念頭に、バイオセーフティ、バイオセキュリティの両面を重視した感染症実験ユニット(学生実習室を含む)を整備することを目指した。また、改善後の施設、設備はそれらの理念を学生に教えるためのものであることを重視した。

(3) 改善計画

学生実習室では、BSL2の細菌やウイルスを扱うため、P2施設としての要件を満たすことを大前提とした改装並びに設備の充実をはかった。また、バイオセーフティおよびバイオセキュリティ教育のための施設としてP3実験室を新設した。さらに、病畜の持ち込みが日常的に行われる病理解剖室についても、感染症対応が可能な施設に改修した。

(4) 改善の実施

[学生実習室] まず、実習室のあるフロア全体を外部から遮断し、感染症実験ユニットとして独立させるために、フロア出入り口に電子錠による認証式ドアを設置した。その上で、実習室の出入り口を1ヶ所に制限し(非常口は別に確保)、廊下との間に前室を設けて、更衣スペースとした。また、実習室前の廊下に学生用ロッカーを用意した。実習室には、以前からあった1台を含め5台の安全キャビネットを設置し、BSL2の病原体を安全に使用できるようにした。さらに、室内で実験を完結させるため、滅菌機器をはじめとする、種々の実験機器を常設し、作業衣の洗濯も室内でできるようにした。さらに、実習室内の窓は締切り、埃のたまりやすい暗幕を撤去して遮光シートを張った。また、埃の出やすい黒板は白板に変更した。改善点については表3-1に、また図3-3～3-8に改善の様子を写真で示す。

[P3実験施設] 新設した(図3-9～3-12)。

[病理解剖室] 解剖室に前室およびP2検査室を新設。また、検体の搬入口と搬出口を分けた。血液流出防止解剖台およびマット、ホルマリン燻蒸装置、オートクレーブなど感染症例の解剖に対応するための設備を導入した(図3-13)。

(5) 総括

施設、設備の改善については、初年度にほぼ計画通りの成果が得られた。しかし、運用する間にさらに改善が必要と判断した点については、順次実行した。例えば、学生実習室の前室のドアガラスは、当初はすりガラスであったが、危険行為の監視のために、後に透明ガラスに張り替えを行った(図3-6)。その他、図3-14~3-17に示す通り、改善を進めた。



図3-3. 感染症実験フロア出入口の認証式ドア



図3-4. 実習室の設備



実習室内で全ての操作を完結させるため、既存の設備に加え、いくつかの機器を導入した。写真は右から作業衣用洗濯機(乾燥機)、冷凍冷蔵庫、オートクレーブ、安全キャビネット。

図3-5. 実習室(上:改修前 下:改修後)

改修前は、壁際に荷物置き用の台(a)があり、白衣や荷物が雑然と置かれていた。改修後は、荷物用ロッカーが実習室外に設置されたので、室内には荷物は持ち込まなくなった。aがあった場所には、新たに安全キャビネット(b)、実習用乾熱滅菌器(c)、ウォーターバス(d)を設置した。



図3-6. 実習室前室(左：改修前 右：改修後)

実習室前室で実習室専用作業衣と履き物を着脱する。当初、実習室入り口ドアの窓は磨りガラスであったため、中の様子が室外からうかがえなかった。危険行為の防止、事故発生時の速やかな対応のため、透明な窓ガラスに張り替えた。



図3-7. 実習室専用作業衣

後ろ開きの割烹着タイプ。消毒、洗濯などの管理は職員が一貫して行い、常に清浄な状態を維持している。



図3-8. 実習室全景

もともと一学年30人の学生用に作られた部屋であるためスペースに余裕がない。そのため、常設する機器類は実習で頻繁に使用する物に限定している。



図3-9. P3実験室(入り口外側から前室を見る)

5年次の人獣共通感染症実習においてP3実験室のしくみと利用法を学ぶ。人獣共通感染症教育プロジェクトの内規により、通常は獣医師免許取得者で許可された者しか入室することはできない(認証式ドア)。



図3-10. P3実験室内

P3実験室内には、安全キャビネット、インキュベーター、冷凍冷蔵庫、CO₂インキュベーター、超低温冷凍庫、オートクレーブなどが設置されている。



図3-11. P3実験室内の監視カメラシステム



図3-12. 防護服

P3実験室内では、防護服を着用する(前室で着脱する)。



図3-13. 病理解剖室
(上:改修前 下:改修後)

改修後の病理解剖室には、解剖時の血液を一箇所で回収出来る解剖台(大動物対応)(a)を設置した。また、天井を張り、部屋の密閉性を高め、ホルマリン燻蒸装置(b)を導入した。さらに、解剖室にはP2検査室が併設され、安全キャビネット(c)、クリオスタット(d)、オートクレーブ(e)などを設置した。



その他の設備、装備



図3-14. 携帯用防水カバー
実習室に携帯電話を持ち込む際は、必ずこのカバーに入れるように指導。カバーに入れたまま写真撮影可。ただし、実習中のメールや電話は禁止。



図3-15. 足踏みスプレー式消毒装置
実習室内はもちろん、フロアの出入り口や手洗い前にも設置。こまめに消毒する習慣を付ける。

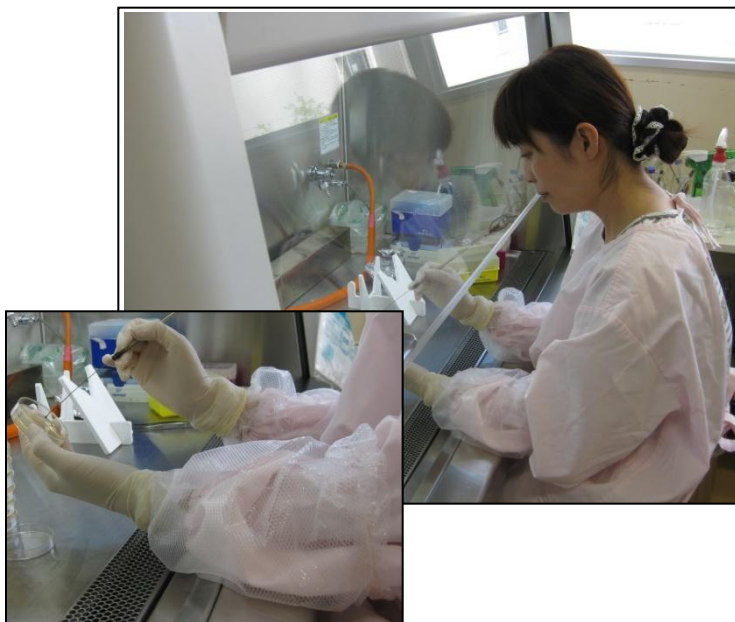


図3-16. 腕カバー
割烹着型の作業衣は一般に袖が短めに出来ているため、作業中に袖口がグローブ外に出てしまうことが多い。その場合は、腕カバーを利用する。腕カバーは Disposable なので、使用後は滅菌して廃棄。



図3-17. 水掃除機
実習室を含むP2実験室は、埃を巻き上げないために、水掃除機かシートワイパーを使って清掃する。

3-5-2. カリキュラム変更

(1) 現状把握

宮崎大学農学部獣医学科には伝染病学研究室が存在せず、伝染病学または感染症学の講義を担当する教員がいなかった。そのため、講義は様々な研究室の教員が持ち回りで担当、あるいは学外講師による集中講義形式などで実施しており、実習は行っていない。このため、他大学に比較して、感染症教育に費やす時間数、内容ともに劣っており、教育レベルの低さは明らかであった。また、宮崎大学の感染症関連科目は、3、4年次に偏る傾向があり(表3-2)、基礎から応用までを短期間で集中的に教える形となっていたため、卒業までに間が空いて教わった知識を忘れてしまう学生がみられた。

(2) 改善ポイントの抽出

まずは、感染症関連の講義、実習について他大学並の時間数と教育内容を実現する必要があった。また、科目の配置についても、学年による極端な偏りを是正し、科目間の継続性と流れを意識した修正が必要と判断された。

(3) 改善計画

初年度に、感染症関連のカリキュラムの見直しを行い、5つの科目(講義3、実習2)を新たに開講する計画を立てた。ただし、これらの科目を専門に担当する教員は置かず、獣医学科の教員と新たに雇用したプロジェクト専任教員が共同で担当することとした。また、他学科や学外からも積極的に講師を招聘し、新たな情報や技術を取り入れる計画を立てた。さらに、特定の年次に集中していた関連科目を分散させ、教育効果を得やすいカリキュラムに修正することにした。

(4) 改善の実施

表3-2に、改善前後のカリキュラムの比較を記した。新設した科目は、4年次の動物感染症学総論(現、動物感染症)、動物感染症学実習、5年次の人獣共通感染症学、人獣共通感染症実習、動物感染症学各論(現、伝染病学)の5つである。これらの科目は、既存の科目の単位の一部を振り替えることで創設した(表3-3)。これらの科目の新設に加え、3、4年次に実施していた科目(寄生虫学、寄生虫学実習)を2年次に移動したことにより、3、4年次への科目の集中を分散させ、低学年から高学年へと続く教育の流れを作った(図3-18)。

表3-2. 主な感染症関連科目と対象学年

	平成16年度 (プロジェクト発足前)	平成19年度 (プロジェクト発足後)
1年次	獣医学概論	獣医学概論
2年次	微生物学総論・免疫学 病理学総論	微生物学総論・免疫学 寄生虫学 病理学総論 寄生虫学実習(感染症導入実習)
3年次	微生物学各論 病理学各論 寄生虫学 家畜衛生学 公衆衛生学概論 微生物学実習 病理学実習	微生物学各論 病理学各論 獣医衛生学 獣医公衆衛生学概論 微生物学実習 病理学実習
4年次	公衆衛生学 伝染病学Ⅰ 伝染病学Ⅱ 家禽疾病学 獣医畜産法規 病理学実習 寄生虫学実習 家畜衛生学実習	獣医公衆衛生学 動物感染症学各論(伝染病学Ⅰ) 獣医臨床感染症学(伝染病学Ⅱ) 家禽疾病学 動物感染症学総論 獣医畜産法規 病理学実習 獣医衛生学実習 動物感染症学実習
5年次	公衆衛生学実習 産業動物臨床実習	人獣共通感染症学 動物感染症学各論 獣医公衆衛生学実習 産業動物臨床実習 人獣共通感染症実習
6年次	病院臨床実習、卒論研究、インターンシップ	病院臨床実習、卒論研究、インターンシップ

赤字：平成17年度に新規開講

青字：受講学年を変更

表3-3. 単位振り替え前後の科目名と配置学年

振り替え前	振り替え後
基礎獣医学特別講義(5年次集中講義)	動物感染症学総論(4年次)
応用獣医学特別講義(5年次集中講義)	動物感染症学各論(5年次)
病理学実習(4年次)	動物感染症学実習(4年次)
伝染病Ⅱ(4年次集中講義)	人獣共通感染症学(5年次)
公衆衛生学実習(5年次)*単位の1/2を→	人獣共通感染症実習(5年次)

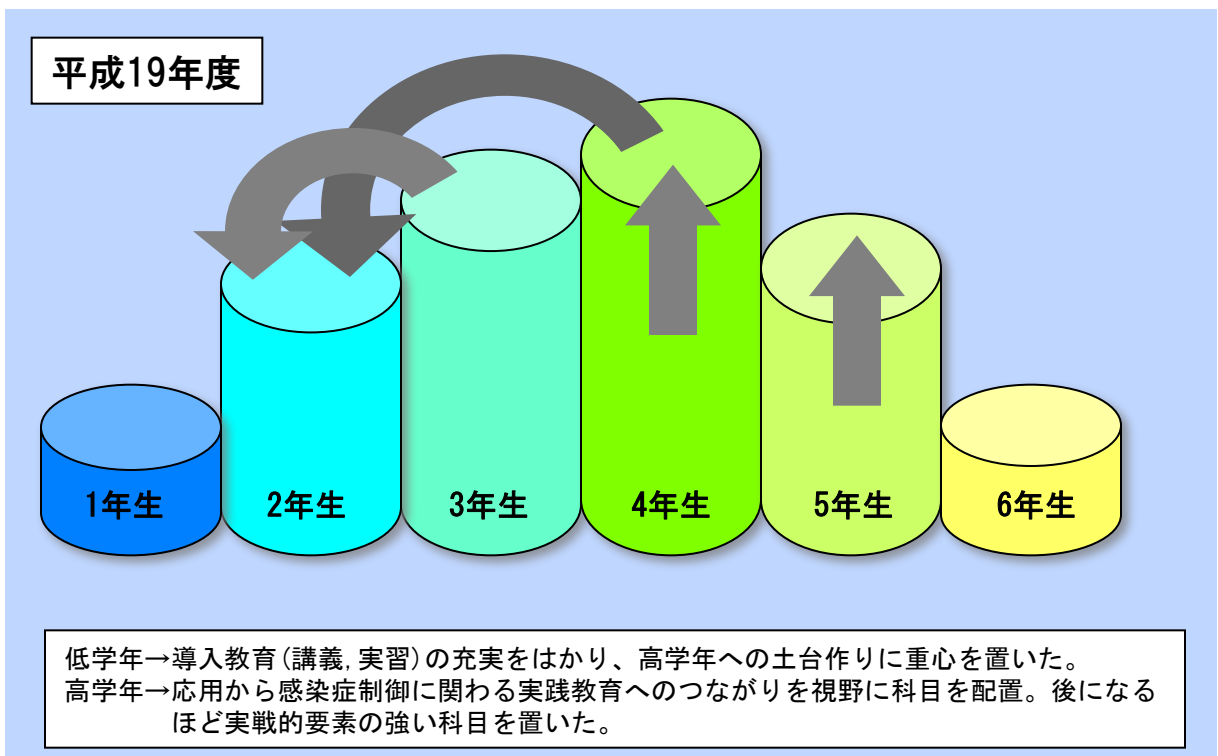
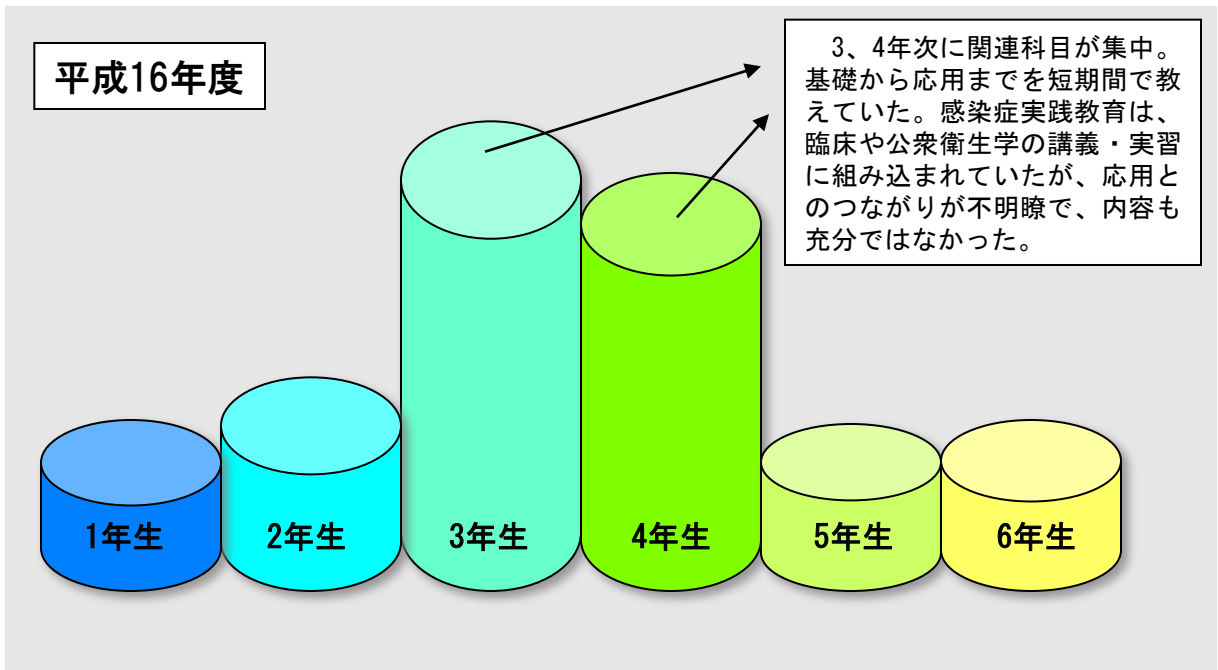


図3-18. 宮崎大学における感染症関連科目の学年別配置

(5) 総括

これまでのカリキュラムでは不足していた部分を補う新規教育カリキュラムを作成、実行することは、宮崎大学における感染症教育改善の第一歩であることから、初年度にこれをやり遂げたことは非常に大きな意味があった。しかし、これらの新規科目の配置(4、5年次)が正しかったかは、改善の成果を確認した上で改めて検討すべきと思われる。また、新規カリキュラムを作成、実行できたとしても、それだけで十分な成果を上げることは困難であり、このカリキュラム活かすための工夫が不可欠である。すなわち、カリキュラムの作成と実行をハード面の充実と見做すならば、それと対になったソフト面についても同時に充実させていく必要がある。それについては後述する。

3-6. ソフト面の取り組み

ハード面の整備と並行して、感染症教育におけるソフト面の改善を実行した。ここでいうソフト面の改善とは、ハード面の改善点を最大限生かすために実施した教育方法ないし教育内容の変更を指す。ハード面の改善が事業初年度で大方終了したのに対し、ソフト面の改善は、事業終了後も適宜見直しを進めている。従って、ここで述べる改善の試みは全て進行途上のものである。

3-6-1. 段階的カリキュラムの構築

感染症関連科目を5科目新設したことに並行し、既存のものも含め感染症関連の全ての科目について、カリキュラム全体におけるそれぞれの位置づけを明確にし、「基礎」「応用」「実践」の3段階に分けて検討することにした。中でもとくに力を入れた「基礎」と、社会からのニーズに応えるために新たに創設した「実践」の Kategorie における取り組みについて紹介する。

(1) 段階的教育への取り組み

我々はまず、感染症関連科目を系統的に「基礎」「応用」「実践」の3段階に分けた「段階的教育」を教育の柱とすることに決めた。段階的教育は、科目ごとに別個に教える内容を定めるのではなく、一連の科目の目標をそれぞれ明確にし、それに対する教育を段階的に設定することに特徴がある。通常は、各科目を担当する研究室ないし教員は予め決まっておき、その科目における教育内容は担当研究室ないし教員が全て決定するが、当プロジェクトでは、そのような研究室の壁を取り払うことから始めた。すなわち、必要な教育項目をプロジェクトメンバーで話し合い、それらの項目を何年次のどの科目で誰が教えるかを検討した。

科目横断型の講義としては、総合臨床教育がよく知られているが、それとの違いは、科目名、開講年次、主となる担当教員などは変更することはなく、学習内容の配置や講義の一部に他教員を導入するなどの調整のみで実施できることである。この様式のメリットは、大規模なカリキュラム変更を伴わないため、優先順位の高い項目からいつでも少しずつ変えることが出来るところにある。しかし、教員間の意識の統一と協力は欠かせないため、学科全体での取り組みが必要であり、はじめに明確な教育目標を立てて臨まないと、余計に離散した講義となってしまう恐れがある。この形式は、感染症のように、基礎から応用までを複数の科目で教育する分野であるからこそ可能だったともいえる。図3-19に、段階的教育の考え方の一例を示した。また、表3-4に、実際に我々が実施した改善例を示した。さらに、図3-20に、宮崎大学の平成19年度カリキュラムにおける段階的教育の全体像を示した。

(2) 導入教育の充実と到達度判定

我々は、段階的教育の中でもとくに「基礎」を最も重要視した。その背景には、宮崎大学のおかれた現状がある。宮崎大学には平成19年度、現在、伝染病学研究室がなく、病原体を取り扱う科目を担当するのは、獣医微生物学研究室、獣医衛生学研究室、獣医公衆衛生学研究室、獣医寄生虫病学研究室の4研究室、教員7名のみであった。そのため、基礎から実践まで一貫して手厚い教育を行うのは困難な状況であった。感染症教育のうち基礎の部分は、4研究室に共通した内容も多いため、研究室を超えた協力態勢がとりやすく、また「応用」や「実践」のステップを充実させたとしても、それ以前の「基礎」の習得が不十分であれば、教育効果が可視化しにくいことが予想された。このため、我々は「基礎」に力を注ぐことにしたのである。ハード面の改善点で紹介したとおり、今回、4、5年次に5科目を新設したが、それに加え、3、4年次に実施していた科目の一部を2年次に移動したことにより、3、4年次への科目の集中を分散させ、低学年(基礎段階)における講義、実習の充実をはかったことで、高学年(応用、実践段階)への土台作りに重心を置くことが可能となった。今回、基礎段階の中でもとくに微生物学実習に集中して改善を実施したので、その取り組みを紹介する。微生物学実習は、学生が大学で最初に生きた細菌を扱う実習であり、基礎段階の教育の中でもさらにその導入部分を担っている科目の1つに位置づけられる。そこで、我々は、微生物学実習を「導入教育」のモデルとして、①安全教育の徹底、②到達度判定の二つの大きな目標を掲げて改善を実施した。

従来のカリキュラム

微生物学
Staphylococcus aureus とは、*S. aureus* の病原因子、抗生物質の作用機序と耐性獲得のメカニズム

薬理学
 抗生物質とは(各薬剤の特性)

家畜衛生学
 薬剤感受性試験法

内科学、伝染病学
S. aureus による疾病MRSAの制御法

公衆衛生学
 耐性菌の社会的重要性

MRSA感染症の診断と対応について理解できましたね？

断片的で科目間のつながりが薄い。学習の目的が見えない。教員は教えたつもりだが、学生は理解できていない。

段階的教育に基づくカリキュラム

MRSA感染症の診断と対応について				
	学年	科目	内容	担当教員(講座)
基礎 ↓ 応用 ↓ 実践	2	微生物学 薬理学	寄生体と宿主 病気の成り立ち、寄生体の種類と特性、宿主の反応、抗生物質の作用機序	A教員(微生物)、B教員(薬理)、C教員(病理:免疫の基礎)
	3	微生物学 薬理学 獣医衛生学 内科学	病気の成り立ち、衛生概念 寄生体と病原性、対処の基本、検査の為の基本操作、薬剤感受性試験	A教員(微生物)、B教員(薬理)、D教員(衛生)、E教員(内科)、F教員(公衛:院内感染)、G教員(感染症:MRSA取扱上注意)
	4	感染症学 内科学	検査技術 感染症の診断と治療、衛生対策	E教員(内科)、G教員(感染症)、H教員(学外講師:動物の皮膚疾患)
	5	感染症学 獣医公衆衛生学	診断・対応技術 対処法、獣医師としての判断	G教員(感染症)、F教員(公衆衛生)、I教員(医学部:MRSAの治療と対策)

図3-19. 段階的教育に基づくカリキュラムの改善

「MRSA感染症の診断と対応」を例に挙げて、従来のカリキュラムと段階的教育に基づくカリキュラムを比較した。従来のカリキュラムでは、科目ごとの学習内容がつながりにくい。段階的カリキュラムでは、最終的に「MRSA感染症の診断と対応」を適切に行うために必要な項目を段階的に各科目内に挿入し、担当教員以外の教員も必要に応じて配している。

表3-4. 主な感染症関連科目の改善例

平成16年度

	微生物学	寄生虫学
2年生	微生物学総論・免疫学 微生物とは何か 寄生体としての微生物 微生物の病原性 宿主の反応	
3年生	微生物学各論 各種細菌と疾病 各種ウイルスと疾病 微生物学実習 微生物の扱い方 検査の基本と応用	寄生虫学 寄生虫とは何か 寄生虫と疾病 寄生虫病学
4年生		寄生虫学実習 検査の基本 寄生虫病診断

平成19年度

	微生物学	寄生虫学	その他
2年生	微生物学総論・免疫学 微生物とは何か 寄生体としての微生物 微生物の病原性 宿主の反応	寄生虫学 寄生虫とは何か 寄生虫と疾病 寄生虫病学 宿主の反応 寄生虫学実習 検査の基本 寄生虫病診断	
3年生	微生物学各論 各種細菌と疾病 各種ウイルスと疾病 微生物学実習 微生物の扱い方 検査の基本と応用		
4年生			動物感染症学総論 動物感染症学実習
5年生			人獣共通感染症学 動物感染症学各論 人獣共通感染症実習 感染症の診断と対応

→ : 基礎から応用への流れ (一部項目の移動含む) 30⇔ : 合同講義 (各科目の担当教員が合同で実施)

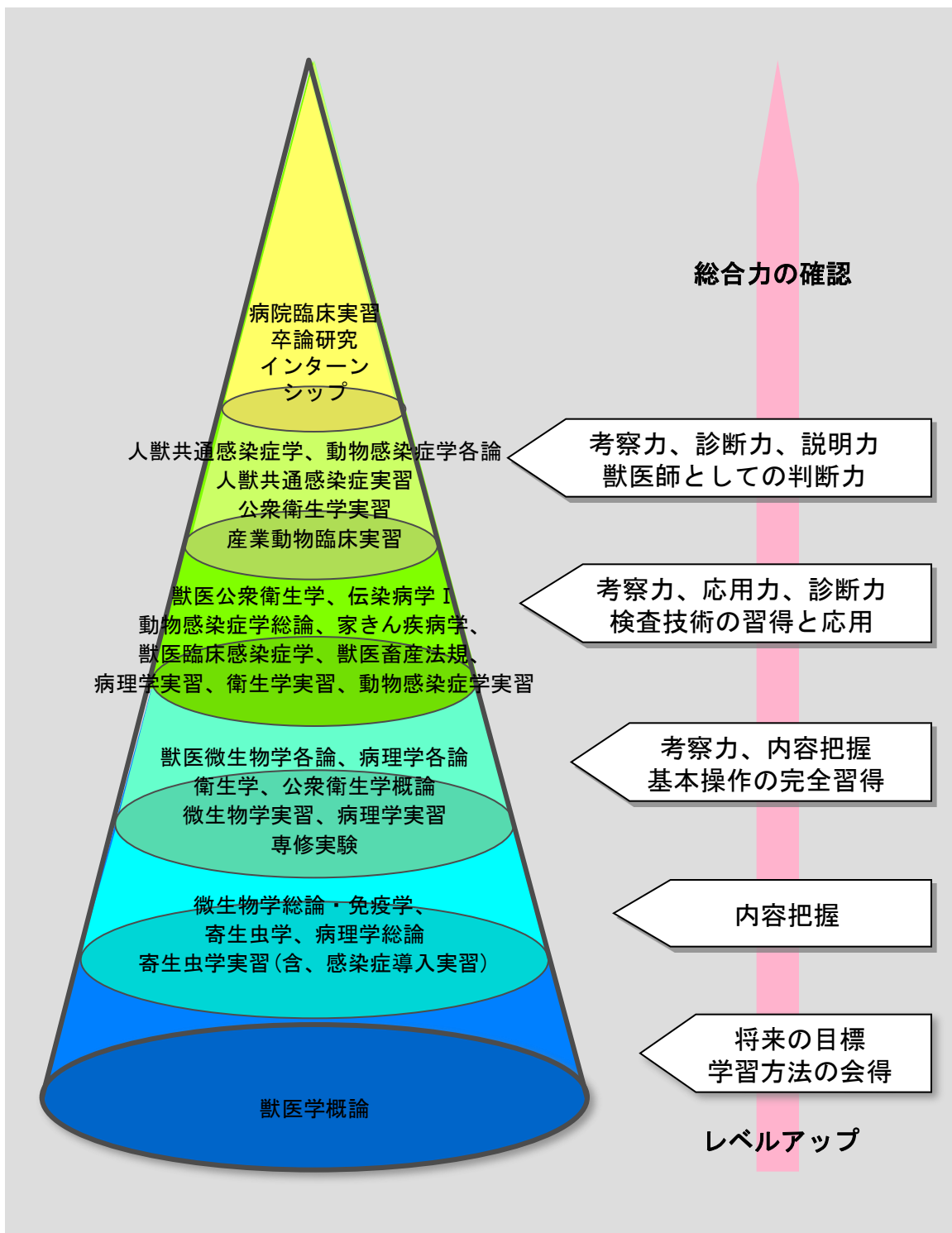


図3-20. 段階的カリキュラムの編成

3-6-2. 基礎教育の改善（導入教育の充実）

(1) 現状把握

安全教育に関して、これまでも微生物学実習の初回にバイオセーフティの基本を話し、手洗いや消毒の重要性については、手指の菌の培養などの体験を通して印象付けるなど工夫を重ねてきた。しかし、ハード面の改善(3-5.)で述べたとおり、実習室の構造や設備により、実習空間と一般環境との区分が明確でなく、意識の上での曖昧さが残った。また、安全キャビネットなどの設備の不足も、学生に十分な意識を持たせられない原因の一つと考えられた。さらに、一学年30名といえども、獣医微生物学研究室の2名の教員のみで全員を十分に監督することは難しく、毎年、実験卓上に菌液をこぼすなどの軽率で重大な事故が発生しており、このまま対策を講じなければ、いずれ大きな事故に発展するのではないかと不安を教員たちは常に持っていた。一方、実習の成績判定基準は、主にレポートの提出によったため、学生の知識や技術が求められるレベルに到達したかどうかは判断できなかった。その結果、3年次の微生物学実習で習得したはずの無菌操作や細菌の培地への接種、グラム染色などの基本操作が5年次の学生にはほとんど身につけておらず、公衆衛生学実習の担当教員からは、食中毒細菌を扱わせる前に復習させなければならないため、実習時間が削られているとの指摘があった。このように、病原微生物を取り扱うための必要最低限の知識や技術が、微生物学実習の段階で身につけておらず、その影響がほかの実習にも及んでいることが明らかとなった。

(2) 改善ポイントの抽出

ハード面の改善をベースに、学生に最も効果的に安全教育を実施できる方法を模索した。また、導入教育である同実習において、他の実習の基礎となる最低限の知識と技術を学生の一人ひとりに漏れなく習得させることを目指した。

(3) 改善計画

安全教育については、実習室をP2実験室と明確に規定し、それに合わせた実習のルールを決めて指導することにした。それにより、学生がバイオセーフティを身近に感じ、意識を向上させる効果を狙った。また、導入教育の立場から、最低限習得すべき知識と技術をピックアップし、到達目標の目安を作成した。到達度は、教員が教育効果を判定するためにも行うが、学生自身も自らの到達度を理解し、目標を立てて実習に参加できるようなシステムを作った。学生に求める到達度レベルは低めに設定するが、そのかわり全ての学生が完全にクリアできるまで教育することを決めた。表3-5に、改善計画をたてる段階で作成した到達目標の目安を示した。これをもとに、実際に学生に求めるレベルを決定した。表3-6は、実際に学生に配布した到達目標である。

表3-5. 到達度目標の目安

1. 基本操作：機器の取扱い

		1. 器材 や機器の 名称とそ れらの用 途を知っ ている。	2. 正しい使い 方と使用上 の注意点を 知っている。 破損 (故障) 時 の対処法を 理解して いる。	3. 機器 や器材を 安全にか つ正しく 使うこと ができる。	4. 使用後 の対応(洗 浄、滅菌、 廃棄、メン テナンス等) が確実に できる。	5. 目的に応 じ正しく選 択・使用で きる。破損 (故障) 時 に対応でき る。
ガラス	メスシリンダー					
	三角コルベン メディウム瓶					
	メスピペット					
	ハズルピペット					
	試験管(栓付)					
	スライドガラス					
	カバーガラス					
プラスチ ック	遠沈管					
	マイクロチューブ					
	プラスチックシャーレ					
	マイクロピペットチップ					
その他	マイクロピペット					
	ガスバーナー					
	薬さじ					
	ピンセット					
	白金耳・白金線					
	薬包紙					
	安全球					
電気機 器	安全キャビネット					
	オートクレーブ					
	乾熱滅菌器					
	光学顕微鏡					
	電子天秤					
	ウォーターバス					
	遠心機					
	オートピペッター					

■：必須項目 ■：必須レベル 全ての項目にチェックをつけること

2. 基本操作：実験操作

	1. 操作に先立つ基礎知識を習得している。	2. 操作の流れとポイントを理解し、説明することができる。失敗時の対応を知っている。	3. 正しい手順で操作を行うことができる。	4. 実際の用途に合わせて基礎知識と基本操作を応用して対応することができる。	5. 基礎知識と基本操作の応用からさらに用途に合わせた工夫ができる。
培地の作製	培地の名称と用途を知っている。	作製方法の流れを説明できる。	正しい手順で培地を秤量、融解し、滅菌することができる。無菌的に均質な寒天平板を作製することができる。使用した器具の処理が正しくできる。	用途に合わせて培地を選択し、正しく作製することができる。	用途に合わせてアレンジを加えた培地を作製することができる。pH調整ができる。
チェック					
試薬の調合	試薬の名称と基本的な性質を知っている。	調合の流れを説明できる。使用する試薬の使用上の注意点を知っている。	正しい手順で試薬を秤量し、調合することができる。モル濃度計算ができる。使用した器具の処理が正しくできる。	用途に合わせて試薬を選択し、正しく安全に調合することができる。	用途に合わせて試薬を選択し、正しく安全に調合することができる。pH調整や濃度調整ができる。
チェック					
液体の吸引と分注	取り扱う液体の基本的な性質を知っている。	操作の流れを説明できる。操作の際の注意点を理解している。	正しい手順で液体を吸引、分注することができる。使用した器具の処理が正しくできる。	用途に合わせて分注器を選択し、正しく安全に使用することができる。	
チェック					
実験室の利用	実験施設のバイオセーフティレベルについて知っている。	実習室のバイオセーフティレベルと具体的な利用方法を知っている。	実習室の入退室を正しい手順で行うことができる。実習室のレベルに合わせて正しく安全に利用することができる。	実習室と実習室以外の部屋を同時に使用する場合、それぞれの部屋のレベルに合わせて適切に利用することができる。	自分の使用目的に合った実験室を選択し、正しく安全に使用することができる。
チェック					

■：必須項目 ■：必須レベル 全ての項目にチェックをつけること

3. 微生物の取扱い(一般、基礎)

	1. 操作に先立つ基礎知識を習得している。	2. 操作の流れとポイントを理解し、説明することができる。失敗した際の対応を知っている。	3. 正しい手順で操作を行うことができる。	4. 実際の用途に合わせて基礎知識と基本操作を応用して対応することができる。	5. 基礎知識と基本操作の応用からさらに用途に合わせた工夫ができる。
無菌操作(一般)	無菌操作の意味と目的を知っている。パーナードの点火の意味、安全キャビネットの原理。	無菌操作の方法を説明できる(安全キャビネットの使用有・無)。操作の注意点を知っている。	無菌操作の必要器材の用意、機器の配置が正しくできる。正しい手順で無菌操作をすることができる。	目的に合わせて方法を選択し、正しく操作することができる。	/
チェック					
微生物の制御(一般)	滅菌、殺菌、消毒の意味と目的を知っている。	滅菌、殺菌、消毒のそれぞれの方法と用途を知っている。	滅菌、殺菌、消毒の操作を正しく安全に行うことができる。	対象物と目的に合わせて、滅菌、殺菌、消毒を正しく安全に行うことができる。	微生物の汚染度、種類、対象物と目的に合わせて、滅菌、殺菌、消毒を正しく安全に行うことができる。
チェック					
無菌操作培地分注(平板)	無菌操作の目的と必要な操作を説明できる。	必要な操作の流れを説明できる。操作の際の注意点を理解している。	操作の準備を正しく行うことができる。正しい手順で無菌的に一定量の培地をシャーレに分注することができる。コンタミさせない。	様々な形状や大きさの容器から分注することができる。シャーレの枚数が少ないとき多いたときなど応用がきく。	/
チェック					
無菌操作液体の分注(ピペット使用)	無菌操作の目的と必要な操作を説明できる。	必要な操作の流れを説明できる。操作の際の注意点を理解している。	操作の準備を正しく行うことができる。正しい手順で無菌的に一定量の液体を吸引し、分注することができる。コンタミさせない。	分注器や容器の種類が変わっても、正しく分注することができる。	用途に合わせて分注器や容器の種類を選択し、正しく分注することができる。
チェック					

■ : 必須項目 ■ : 必須レベル 全ての項目にチェックをつけること

4. 微生物の取扱い操作

	1. 操作に先立つ基礎知識を習得している。	2. 操作の流れとポイントを理解し、説明することができる。失敗した際の対応を知っている。	3. 正しい手順で安全に操作を行うことができる。	4. 操作の結果が伴う。	5. 実際の用途に合わせて基礎知識と基本操作を応用して対応することができる。
平板培地への細菌の接種	培養の目的と操作の意味を理解している。		白金耳の火炎滅菌が正しく安全にできること。細菌の釣菌、培地への画線塗抹が正しくできること。	単コロニーができる。コンタミさせない。	細菌の種類と用途に合わせて培地や接種法を選択できる。目的菌の単コロニーから純培養ができる。
チェック					
液体培地への細菌の接種	培養の目的を理解している。		細菌の釣菌、培地への接種が正しくできる。	十分に増殖させることができ、コンタミさせない。	細菌の種類と用途に合わせて培地を選択し、培養できる。結果を伴う。
チェック					
高層培地、半高層培地、斜面への細菌の接種	培養の目的と操作の意味を理解している。		目的通り発育させることができる。コンタミさせない。	発育の様子、生化学反応の結果を正しく判定できる。	細菌の種類と用途に合わせて培地を選択し、培養できる。結果を伴う。
チェック					
グラム染色	染色の目的と操作の意味を理解している。		グラム陰性、陽性が染め分けられている。顕微鏡を正しく操作できる。	観察により菌形態と染色性を正しく判定することができる。	染色性や菌形態から、次の鑑別ステップを考え、実行できる。
チェック					
ディフクイック染色	染色の目的と操作の意味を理解している。			細胞および微生物が染色されている。	微生物の存在と炎症細胞の浸潤などが観察できる。
チェック					

■：必須項目 ■：必須レベル 全ての項目にチェックをつけること

	1. 操作に先立つ基礎知識を習得している。	2. 操作の流れとポイントを理解し、説明することができる。失敗した際の対応を知っている。	3. 正しい手順で安全に操作を行うことができる。	4. 操作の結果が伴う。	5. 実際の用途に合わせて基礎知識と基本操作を応用して対応することができる。
特殊染色 (抗酸染色、芽胞染色、莢膜染色、真菌染色など)	染色の目的と操作の意味を理解している。			目的の微生物ないしは菌要素が染色されている。	結果から、大まかな分類を行い、次の鑑別同定方法を考えることができる。
チェック					
細菌の運動性試験	試験の目的と操作の意味を理解している。		目的通り発育させることができる。コンタミさせない。ホールグラスを用いた試験ができる。	結果を正しく判定できる。	結果から大まかな分類を行い、次の鑑別同定方法を考えることができる。
チェック					
カタラーゼ、オキシダーゼ試験	試験の目的と操作の意味を理解している。			結果判定ができること。	結果から、大まかな分類を行い、次の鑑別同定方法を考えることができる。
チェック					
OF試験	試験の目的と操作の意味を理解している。			試験結果の程度に菌が発育すること。結果判定ができること。	結果から、大まかな分類を行い、次の鑑別同定方法を考えることができる。
チェック					
嫌気培養	操作の意味を理解している	嫌気培養の方法をいくつか知っている	正しい手順で安全に嫌気培養ができる	目的通り偏性嫌気性菌発育させることができる。コンタミさせない。	細菌の種類と用途に合わせて培地や接種法を選択できる。目的の菌の単コロニーができる。
チェック					

■ : 必須項目 ■ : 必須レベル 全ての項目にチェックをつけること

表3-6. 微生物学実習における習熟度自己診断チェックリスト(学生配布用)

- * 11月2日までにレベル2までの基礎知識および基本操作を習得すること。
→試験日(11月2日)。これに合格しないとレベル3および4の実習に進むことができない。
- * 試験方法: 筆記試験(基礎知識)および基本操作に関する実技試験
- * 合格基準については口頭で説明する
- * 最終試験(12月15日)(基礎知識と基本技術のチェック)
- * レベル4までの基礎知識および実技の習得の程度を評価し、可否判定をおこなう

判定方法: 未知菌の同定を行うことにより、一連の同定作業、結果、考察をレポートとしてまとめ、提出する。レポート内容と実習態度からレベル3を完全にクリアし、レベル4に達していると判断される受講生を合格とする

基礎知識(レベル1)

- 微生物検査に用いるガラス器具、プラスチック器具の名称を知っている
- 化学物質に対する正しい知識を有し、安全に使用できる
- 試薬、培地を正確に調合できる(秤量、モル濃度、pH調整など)
- 光学顕微鏡の原理が理解できている

基本操作(レベル1)

- 実験器具(ガラス器具、プラスチック器具)を正しく取り扱うことができる
- 用途により各種ピペットを使い分けられることができる(安全ピペッター、安全球の装着を含む)
- 試薬を安全に調合でき、正確に計量することができる
- 光学顕微鏡を正しく取り扱うことができる
- 器具の破損などのトラブルに対し、冷静かつ的確に対応できる

基礎知識(レベル2)

- 滅菌と消毒の原理を理解している
- 無菌操作の原理を理解している

基本操作(レベル2)

- オートクレーブ、乾熱滅菌が正しく(安全に)操作できる
- 無菌操作により均質な寒天平板を作成することができる
- 無菌操作により(滅菌水溶液)を一定量ずつ正確に試験管に分注できる。
- 無菌操作により(P1レベルの)細菌数を定量できる
- 無菌操作により寒天平板上に単個集落をつくらせることができる(白金耳による塗抹法)
- 使用済み器材を正しく滅菌、消毒できる

基礎知識（レベル3）

- 安全キャビネットについての正しい知識を有している
- 個々の細菌についての基礎的知識（構造、代謝、病原性の有無など）を有している
- 細菌の一次鑑別に必要な検査法を知っている

基本技術（レベル3）

- 安全キャビネットを正しく（安全に）使用できる
- 平板培地上に単個集落を作らせることができる
- グラム染色ができ、グラム陽性菌と陰性菌（球菌と桿菌）、酵母がそれぞれ識別できる
- 希釈培養法により材料中に含まれるおおよその菌数を測定することができる

基礎知識（レベル4）

- ブドウ球菌と連鎖球菌、その他のグラム陽性球菌とを識別する方法を知っている
- 腸内細菌とその他のグラム陰性桿菌とを識別する方法を知っている
- 細菌感染症についての基礎知識を有している
- 臨床材料から病原細菌（真菌）を分離し、原因菌を特定するための方法を知っている
- 病原細菌の鑑別・同定方法を知っている

基本技術（レベル4）

- 運動性試験方法を知っており、成績判定ができる
- カタラーゼ・オキシダーゼ試験ができ、成績判定ができる
- OF試験ができ、成績判定ができる
- 抗酸染色ができ、抗酸菌と他の細菌とを識別できる
- ブドウ球菌と連鎖球菌、その他のグラム陽性球菌とを識別することができる
- 腸内細菌とその他のグラム陰性桿菌とを識別することができる
- 細菌を分離するにあたって適当な培地を選択できる
- 嫌気培養ができる
- 試料中の生菌数を正しく計測できる
- 検体から病原細菌（真菌）を分離し、菌の同定ができる

(4) 改善の実施

実習室はこれまでいつでも自由に入出入りできたが、施設の改修によりフロアの入り口に電子錠を設置し、認証カードが必要となった。実習の最初に、電子錠設置の理由を説明し、一般区域と病原体取扱い区域がどのように分けられているかを説明した。学生には、個々に認証カードを配布し、各人が責任をもって入退室するように指導した。学生用のカードは、平日の9:00~17:00のみに使用が制限されていることに加え、入退室の全記録は管理パソコン内に詳細に記録されるため、不正使用の監視が可能である。また、実習室入室時には荷物をロッカーに入れ、実習室専用の作業衣と履物を着用するようルールを定めたことにより、電子錠による物理的な隔離と同時に、意識の上でも実習室の内外が明確に分けられた。退室時に手指の消毒、洗浄を行うことについては、これまでも厳しく指導してきたが、休憩時間や手洗いに行く際など、省略して退室する学生は多かった。新ルールのもとでは、実習室を出る際に作業衣を脱ぐことと手指の消毒、洗浄が一連の行動として認識されたため、ほとんど全ての学生が確実に手洗いを実施するようになった。実習室へのアクセスを図3-21に、実習室利用ルールに関する写真を図3-22に示した。また、実習室使用に関するルールを表3-7に示した。

P2実験室の使用規定に基づき、実習室においてもBSL2以上の微生物を扱う際には、安全キャビネットを使用することになった。しかし、学生実習では、安全キャビネットを使用させる以前に、基本的な機器の取扱い方法や無菌操作などを学ばせなくてはならない。そこで、実習を3段階に分けて実施することにした(図3-23)。第1段階では、消毒や滅菌を含むバイオセーフティの基礎と器具の取り扱い方を教える。第2段階では、培地の作製や分注などの無菌操作やBSL1の細菌を用いた培養法、グラム染色、顕微鏡の操作法などを習得させる。この段階では、まだ安全キャビネットは使用させない。ここで筆記および実技による到達度判定試験を行い、合格した者のみが第3段階に進みBSL2の細菌、真菌、ウイルスを扱う実習を行うことができるようにした。実習開始から1ヶ月間は、第2段階までの基礎トレーニングを集中的に行ったが、学生には実習開始時にこの段階までの到達目標を配布し、はじめから到達度試験を意識して実習に取り組ませた。また、トレーニングの間にも、度々到達度をはかる試験を実施し、自分のレベルがどこまで達しているかを理解させた。しかし、基礎トレーニング期間が1ヶ月間と短いこと、漏れなく受講した学生全員を到達度試験に合格させ、第3段階に進ませるためには、本来の担当教員である獣医微生物学研究室教員2名のみでは不足であった。そこで、基礎トレーニング期間にはプロジェクト委員である他研究室の教員、プロジェクト専任教員および職員(技術補佐員)、大学OB、TA、関連研究室の上級生など総勢15名以上のスタッフが参加し、徹底した個別指導を行った(図3-24~3-26)。到達度判定試験の例と実施の様子を表3-8と図3-27に示した。さらに、表3-9および3-10に試験の講評と判定の例を示した。

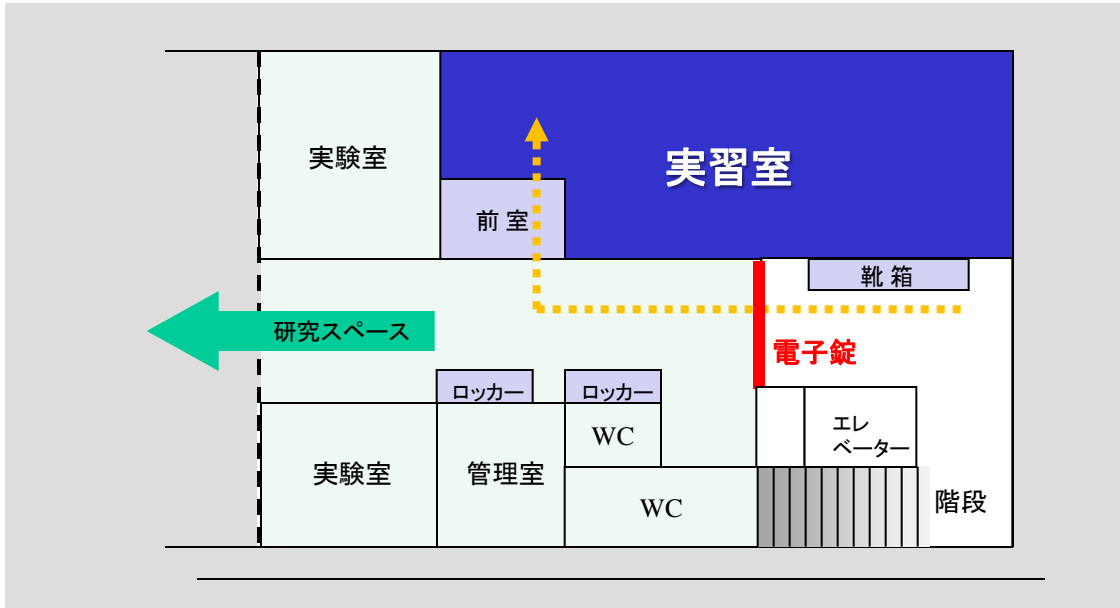


図3-21. 実習室へのアクセス

実習室の出入り口は、感染症実験ユニットとして認証式電子錠で区切られたフロア内にある。学生は、靴箱に個人の靴、ロッカーに個人の荷物を入れた後、前室で白衣および専用スリッパを着用して実習室内に入る。



図3-22. 実習室利用におけるルール

実習室に入る前に、廊下のロッカー(左)に上着や荷物を入れる。実習室には、原則として参考書、ノート、筆記具などしか持ち込ませない。学生には、電子扉を開けるための実習用入退室カードを配布(右; 矢印)し、各自で責任をもって入退室する習慣をつけさせる。

表3-7. 3階実習室使用ルール

3階実習室使用ルール

1. 3階について

獣医棟3階は、微生物を用いた実験に特化した施設(感染症実験ユニット)となっています。このフロアには、危険度クラス2までの病原体を扱うことが出来る設備があります。施設および設備を使用する際は、必ず決められたルールに従ってください。

2. 3階実習室への入室

- 1) ゲート前で履き物を脱ぎ、スノコに上がる。履き物は靴箱に入れてください。
- 2) 認証カードをかざして解錠し、ユニット内に入る。
- 3) 鞆、上着などの荷物は廊下のロッカーに入れてください。実習室には、筆記具、ノートど必要最低限の物のみ持ち込むこと。携帯電話は除染できないので、できれば持ち込まない。写真を撮りたい場合などどうしても必要な場合は、防水カバーを貸し出しますので、教員まで申し出てください。
- 4) 作業衣を着用し、実習室用スリッパ(ブルー)を履いて入室してください。

※入退室カードについて

3階フロアは感染症法に従って厚生労働省に届け出た施設です。認証カードは施設(3階)内への無用な人の出入りを禁じるためのものであり、全ての入退室記録を管理するためのものでもあります。実習で3階フロア内に立ち入る際は、以下の方法があります。その都度、担当教員の指示に従ってください。

- ・ 教員立ち会いのもと、集団で入室する。実習前の説明を講義室などで行う場合など。
- ・ 教員から予め班に1枚カードを貸し出し、班ごとに入退室する。但し、カードの貸し出しは当日のみとし、実習終了後に教員に返却すること。なお、実習用貸し出しカードは17時までしか使用できません。

3. 実習室のバイオセーフティ

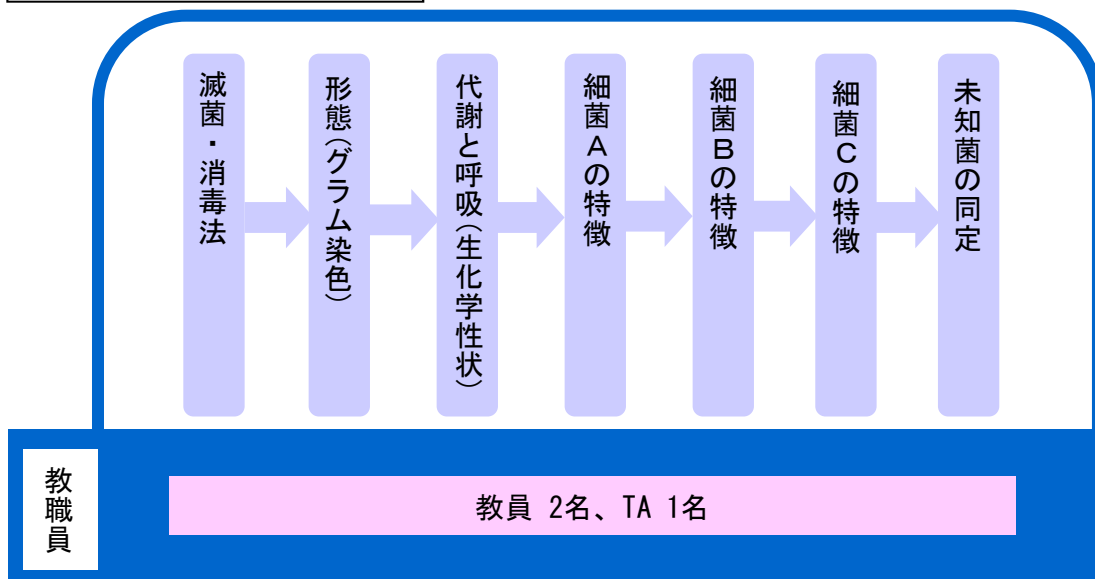
実習室のバイオセーフティレベルは2です。以下のルールを遵守すること。

- ・ 実習室内では必ず専用の作業衣と履き物を着用すること。室内に立ち入るだけで汚染を受ける恐れがあることを忘れないでください。自分が微生物を扱わない時や荷物を取りに入る場合なども、例外ではありません。
- ・ 室内での飲食厳禁。飲食物(煙草含む)の持ち込みも禁止。休憩時間に、3階から出て飲食(喫煙)する際は、退室時に手指の消毒、洗浄を忘れないように。
- ・ 衣服、手指、毛髪、実習室内に持ち込んだ荷物などが、病原体に汚染しないように注意を払うこと。また、病原体を室外に持ち出さないために、室外に出る際は、手指の洗浄、消毒を徹底すること。長い髪は束ね(引火を防ぐ意味もある)、爪は短く切ること(爪内に入った汚れは通常の洗浄では落とせません)。また、指輪や大きなピアス、長いネックレスなども実習室に入る前にはずしましょう。

4. 3階実習室からの退室

- 1) 作業衣を脱ぎ、手指の洗浄・消毒を行う。消毒薬は毎回適当な種類と濃度を選択すること。継続して使用する作業衣は、ハンガーにかけておく。*作業衣の洗濯については、教員の指示を受けてください。
- 2) 掃除当番は、卓上をアルコールで消毒、清拭してください。床は、実習室専用水掃除機をかけたあと、消毒薬でモップがけすること。消毒薬は毎回適当な種類と濃度を選択する。

従来の微生物学実習プログラム



改善後の微生物学実習プログラム

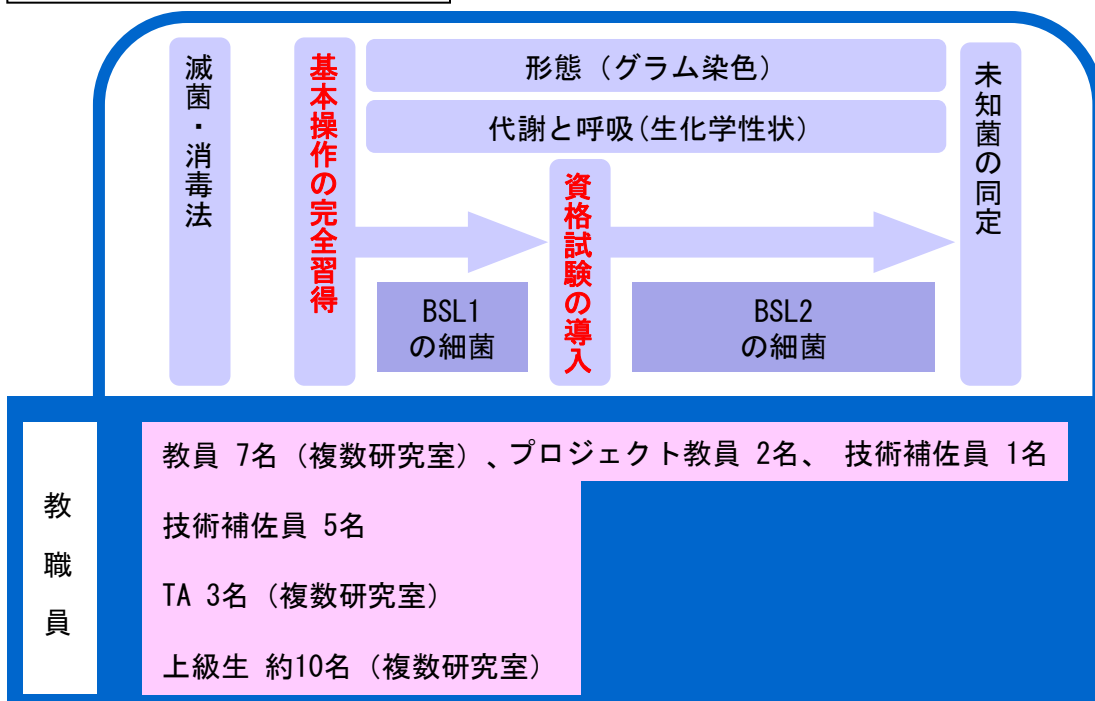


図3-23. 微生物実習学プログラムの改善



図3-24. 微生物学実習風景

基礎トレーニング期間には、獣医微生物学研究室の教員2名(*)に加え、他研究室の教員(a)、職員(b)なども参加し、徹底した個別指導を行った。一班当たり1~2名のスタッフが付き添う中で、基礎技術をじっくり習得させる。なお、無菌操作の初期トレーニングでは色水を用いた分注操作などを行い、その後納豆菌などの無害な細菌を用いて練習させた。この段階では、ピペティングの基本を覚えさせるために、ピペッターは用いず、あえてマウスピペティングさせている。さらに、作業が容易で周囲から観察できるように安全キャビネットを使用せず、実験台上で実施した。机にシートを張っているのは、操作ミスによる液体の飛散をわかりやすくするためである。後に、BSL2の病原体を扱うようになれば、このような操作は全て電動ピペッターないしはマイクロピペットで行う。



図3-25. 微生物実習風景

スタッフは、学生と見分けるために色の違う作業衣を着ている。この日は、一班（学生5-6名）あたり1-2名のスタッフがついた（a:教員、b:職員、c:上級生）。

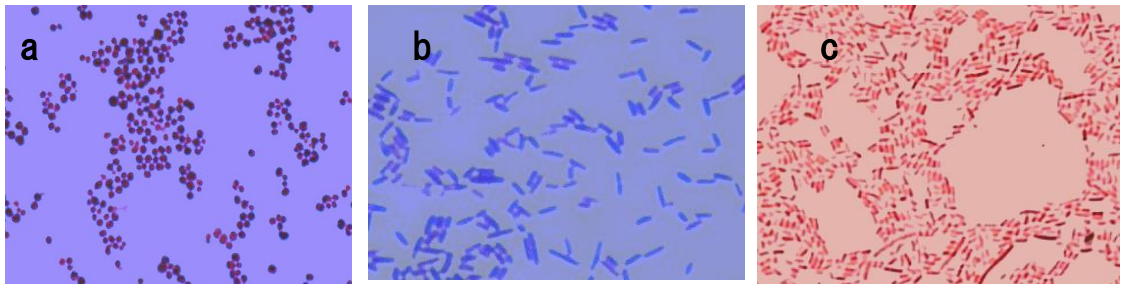


図3-26. 基礎トレーニングの成果

はじめは全く単コロニーができなかった(左)学生も、1ヶ月間トレーニングを重ねた結果、単コロニーを作ることができるようになった(中央)。なお、3年次にこの形式による実習を受けなかった5年次の学生に対し、細菌を培地に接種させる操作を行わせたところ、半数以上の学生が単コロニーを作ることができなかった(右)。5年次の学生は、基本的な操作が身についておらず、病原細菌を扱わせるレベルに達していないことが明らかとなった。

表3-8. 微生物学実習到達度試験

1. グラム染色を施したa、b、cの菌が提示されている。該当する菌名に合致する記号を () 内に記せ。



Bacillus subtilis ()
Escherichia coli ()
Staphylococcus aureus ()

2. グラム染色について正しい順に記号を並べなさい(水洗操作は除く)。
 a. アルコール、 b. クリスタルバイオレット液、 c. サフラニン液、 d. ルゴール液
 火炎固定 → () → () → () → () → 鏡検
3. 消毒薬とその用法について、正しい(有効と思われる)ものはどれか。該当するすべての記号に○をつけよ
 a. 炭疽菌芽胞の付着したプラスチック器具に消毒用(70%)エタノールを噴霧した。
 b. 緑膿菌に感染した患者に用いたカテーテルを再利用する目的で、クロルヘキシジン溶液に一晩浸漬した。
 c. 抗酸菌の付着したプラスチック器具を翌日再利用するため、塩化ベンザルコニウム水溶液に一晩浸漬した。
 d. 生肉を調理したまな板を塩素濃度200 ppmを含む次亜塩素酸ナトリウム水溶液に30分浸漬した。
 e. 10%ポビドンヨード液を手術部位の皮膚面に塗布した。
4. 完全な滅菌とはいえないのはどれか。該当する記号すべてに○をつけよ
 a. 手術着(ガウン)を紫外線照射箱にいれ、一晩中紫外線照射した
 b. 炭疽菌の付着した皮毛を121°C30分間高圧湿熱処理した
 c. プラスチックチューブをエチレンオキサイドガスの充満したビニール袋に入れ数日間密封しておいた。
 d. ピンセットとハサミを180°C、40分間乾熱処理した
 e. 牛の血清を0.45 μmの孔サイズのメンブランフィルターで濾過した
5. () 内に正しい数値を記入せよ
 普通寒天培地の寒天濃度は () %である
 半流動寒天培地の寒天濃度は () %である

6. 次の菌のカタラーゼ試験、オキシダーゼ試験ならびに菌形態とグラム染色性の結果を記せ

	カタラーゼ試験	オキシダーゼ試験	グラム染色・形態
<i>Proteus mirabilis</i>			
<i>Bordetella bronchiseptica</i>			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			
<i>Staphylococcus intermedius</i>			

7. 実技試験は13時30分から出席順におこなう

■ 実技試験内容

「培養液中の枯草菌の数を生菌還元培養法にて求める」

■ 審査ポイント

- ① 器具の配置に問題はないか(無菌操作に支障が無いこと)
- ② 無菌操作(動作)が正しくできているか(ピペットの持ち方、倒しすぎていないか、危険行為はないか)
- ③ 培養液をこぼした時、適切な対応ができるか(操作を中止して汚染部位をアルコール消毒)
- ④ 菌液の希釈が正しくできているか(翌日判定)10倍段階希釈の可否

■ 評価方法：①～④につき(可・不可)とする ⇒3項目以上が可であれば合格とする
 学生への評価の還元：合格通知とともに注意点を文書で指摘する

■ 試験の流れ

- ① 入室(作業衣の着用)
- ② 必要なものを持って指示された実験台に向かう
- ③ 器具を配置する
- ④ 希釈液の分注、菌液の希釈、培地への接種
- ⑤ 器材の回収(使用済みピペットは消毒槽へ、その他はもとの位置へ戻す)
- ⑥ 退室(作業衣の脱衣、手指の洗浄と消毒)

■ 準備するもの

- ・ 滅菌小試験管 5本
- ・ 滅菌生理食塩水
- ・ メスピペット(10 ml、1 ml)
- ・ 普通寒天培地 3枚
- ・ コンラージ棒
- ・ 消毒用アルコール
- ・ 菌液(生理食塩水で●×10[●]/mlに調整。試験までは氷冷)

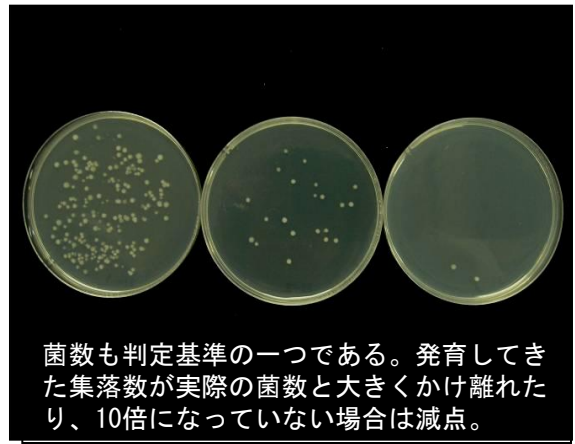


図3-27. 到達度判定試験(実技)

実技試験では、納豆菌菌液の10倍段階希釈と培地への接種を行った。平成19年度は、6名の試験官(教員)が学生の技術を厳しく判定した(*印)。不合格の学生には、補習と再試験を受ける機会が与えられる。最終的には、全員が合格ラインに達し、次の段階へと進むことができた。

表3-9. 到達度判定試験のチェックポイント

微生物実習基礎実技試験のチェックポイント	
1. 実験前の準備が適切か	<ul style="list-style-type: none"> ・器具などの準備(必要な物を揃えているか、手際よく準備できたか) ・机上の器具配置 ・実験衣の着用、爪、毛髪、アクセサリなど、微生物を取り扱うのに相応しい格好か
2. 無菌操作における器具の取り扱いが適切か	<ul style="list-style-type: none"> ・無菌操作が正しくできているか(ピペットの持ち方、操作、危険行為の有無、余計な動きをしていないか) ・操作を失敗した場合、そのまま続行せず速やかにやり直しできるか
3. 菌液の扱いは適切か	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲や自分を汚染しないように扱えるか(飛沫を飛ばしたり、こぼしたりしていないか) ・コンタミしないように扱えるか(ピペットの先を机や器具に触れさせていないか、バーナーを活用できているか) ・菌液をこぼすなど、失敗した際に、適切に対応できるか
4. 実験後の片付けが適切か	<ul style="list-style-type: none"> ・器材の回収(使用済みピペットの処理→消毒槽へ、シャーレはそのまま) ・実験台の片付け、清掃、消毒 ・実験終了を試験官に告げる
5. 退室時の行動が適切か	<ul style="list-style-type: none"> ・実験衣を脱ぎ、手洗い、消毒を行う

表3-10. 到達度判定試験の判定例

学生	実技	筆記	実技試験におけるコメント	総合
A	良	可	消毒槽が遠い、ピペット先端上がりすぎ	合格
B	良	優	炎が遠い、シャーレ蓋開けすぎ	合格
C	優	優	ピペット先が当たる位置にチューブあり	合格
D	優	良	廃液槽が遠い、作業エリアが狭く操作しづらい	合格
E	良	可	ピペット缶が遠い、希釈液こぼしたまま	合格
F	優	良	ピペット缶が遠い、ピペットの持ち直し多く、立てすぎ。	合格
G	良	優	試験管の位置が遠い、ピペット先端上がりすぎ	合格
H	良	可	袖がピペット缶に触れる、ピペット先端上がりすぎ。試験管に消毒槽の位置を直された	合格
I	良	秀	シャーレの蓋開けすぎ、除染処置せず操作続行	合格
J	優	可	ピペット缶の位置が遠すぎる。無菌操作は非常に良い。	合格

(5) 総括

実習室をP2実験室と規定し、使用ルールを細かく決め、一般区域と病原体取扱い区域との境界が明確になったことで、学生は病原体を扱っているという意識をもって実習に臨むようになった。学生実習を行う上で、教員は説明したつもりでも、学生が本当に理解しているかは分からない。事故が起きてから、実は理解していなかったという事態に陥ることも十分考えられる。一般区域と病原体取扱い区域との境界が明確した本方式にしたことで、学生から実習室へのアクセスや使用の利便性が落ちたという批判はあったが、理解が広まるまで理由を十分に説明することで対応してきたことで、現在は批判の声はほとんど聞かれない。また、到達度判定を厳密にした結果、すべての学生が、実習開始から1ヶ月間の基礎トレーニングで、無菌操作ならびに細菌の基礎的な取り扱い方を習得することができた。これまで微生物学実習で技術の到達度について厳密に判定することはなかったが、このようなハードルを設けたことで、学生の実習への意識も高まり、バイオセーフティへの理解も深まったものと推察される。到達度判定を行うにあたって、多人数の教職員やTAなどの協力を求めたが、個別指導するには、最低でも班に一人のスタッフが必要なことが明らかとなった。しかし、基礎トレーニング段階を通じて、同じ人数を必要とするわけではなく、はじめの数回、重点的にスタッフを配すことで、あとは人数を減らしても十分な効果が得られることも分かった。修正したカリキュラムで微生物学実習を履修した学生が、その後どの程度知識や技術を保てるのか、他の実習にどのような影響を及ぼすかについては、今後他の実習の様子を継続的に観察し、判断していく。

3-6-3. オムニバス教育と授業評価

3-5-2で述べたとおり、プロジェクト事業に基づき新設された5科目については、それぞれに専属の担当教員は置かなかった。そもそも感染症学は、実践的かつ応用的な学問であるが、獣医学領域ではさらに実学的要素が強い。日進月歩の感染症制御の最前線を教えるためには、周辺分野を含む幅広い人材から適任者を講師として起用することが必要と考えた。そこで、学内では獣医学科と医学部の教員、学外では、他大学、国や県の機関、臨床現場で働く獣医師にも積極的に協力を求め、複数の講師によるオムニバス形式で講義・実習を実施することにした。しかし、このような形式には、メリットと同時にデメリットもある。以下に、オムニバス形式による講義・実習のデメリットと我々が実施した対策を示す。なお、このような形式の講義は、従来は「獣医学概論」などのごく一部の特殊な科目においてのみ実施されてきたため、現状をベースにした事業進行は行えず、暗中模索の状態であった。

① 統一性を保つのが難しい

講師によって講義・実習の目的意識や教育姿勢に個人差が生じやすく、科目全体の統一性を保ちにくい。また、他の講師がどのような授業を行っているかわからないため、内容が重複したり、説明不十分な箇所が生じる。

② 講義に流れを持たせることが困難

ほとんどの講義は、90分1コマ1回で完結となるため、一つ一つの講義が独立した講演会のような形になり、講義の継続性がなく、講義全体の流れを持たせることが難しい。

③ 講義方法の改善がしにくい

学生の反応や意見を講師間で共有できないため、講義・実習方法を改善するのが困難ないしは時間がかかる。宮崎大学農学部では半期ごとに学生による授業点検(アンケート)を実施しているが、学生の評価がどの講師を対象になされたかが不明瞭で、評価結果を次期に生かすことが出来ない。

我々は、①への対策として、事前にプロジェクト内で教育目標や講義・実習方法、教える内容まで細かく取り決めた。学外講師や他学科の教員などとは、事前に綿密な打ち合わせを行った上で授業に臨んでもらった。表3-11に、あらかじめ取り決めた講義・実習方法の例を示す。通常、学外講師を招く場合、内容や方法にまで踏み込んで注文をつけることはしないが、これが“教育プロジェクト”としての取り組みであることを説明することで、大方の理解と協力が得られた。

②は、オムニバス形式である以上、避けられない課題であるが、科目ごとにテーマやポイントを決めて内容を構成するなどの工夫を行うことで、学生に「寄せ集め」の印象を与えないように努力した。また、90分1コマで説明が不十分であった場合は、プロジェクトのウェブサイト(閲覧は学内限定)などを利用し、内容の補足や質問への回答を行うようにした。

③は、限られた期間内に教育改善を実現する必要がある事業としては大きな課題であった。対処法として、講義・実習ごとに学生アンケートを実施した(表3-12、3-13)。また、講師側のねらいが学生に伝わったかを確認するために、講師(学外講師を含む)による教員側からみた授業評価(表3-14)も実施し、改善が必要な点などについてプロジェクトで検討し、急を要するものについては次週から、大きな改善が必要なものについては翌年度に改善を実施した。さらに、関連科目については、プロジェクト実行委員メンバーはできる限り授業に参加し、学生の評価が適切であるかを確認した。これらの講師の評価については、半期ごとに総括し、改善点を話し合った。

表3-11. 講義方法に関する申し合わせ(例)

- スライドまたは配布資料(レジメ)を使用する(関連講義・実習)
学生に話を聞いて要点を捉える練習をさせるため、講義はスライド(パワーポイント:ppt)ないしは配付資料を中心に行う。
- ppt資料やスライド原本は配布しない(関連講義・実習)
pptの印刷資料(6スライド/枚などの形式で印刷したもの)やpptファイル原本は配布しない。
- 講義対象疾病に関する概説を入れる(H17、18年度動物感染症学各論)
講義の中で、疾病の概要(病原体、感染源となる動物、感染経路、世界ないしは国内の発生状況、対応、関連法規など)に触れる。
- 参考資料の紹介をする(関連講義・実習)
自主学習の支援のため、講義で取り上げた疾病に関するお薦めの参考資料(書籍、論文またはWebサイトなど)を、講義時間内に紹介すること。時間に余裕がない場合は、後からHPに掲載するので、担当者に伝える。また、感染症教育部で所蔵していない書籍*を参考資料として示す場合は、事前に入手するので、早めに知らせること。
※ プロジェクトでは講義関連書籍を所蔵し、学生に自主学習資料として貸し出している。
- 「人獣共通感染症」の概説は不要(H19年度人獣共通感染症学)
人獣共通感染症の定義、分類などについては、第一回講義「人獣共通感染症概論」で話しているので、その他の講義時間内に説明する必要はない。直接本題に入ることが望ましい。これは、講義内容に重複が多いとの学生の意見に答えるための申し合わせである。
- 教科書の記載事項をあらためて説明する必要は無い(H19年度人獣共通感染症学)
学生には予習させているので、講義時間内に教科書に書かれていることをあらためて説明する必要はない。その分の時間は、教科書に書かれていないこと、例えば実際の症例や現場での対応、関連法規などを紹介する時間に当てる。
- 疾病への対応についてはポイントを踏まえて説明する(H19年度人獣共通感染症学)
感染症対応の基本として、各疾病の①リスクアセスメント、②リスクマネージメント、③リスクコミュニケーションの3点に触れながら話すこと。
- 獣医師の社会的役割に触れる(H18年度動物感染症学各論)
講義対象疾病の制御にあたり、獣医師の果たす役割を述べる。
- 専門の研究内容や仕事の意義について持論展開する(H17、18年度動物感染症学各論)
講義対象疾病に関する一般論を話すとともに、研究者(獣医師)としての持論や今後の展開についても述べる。

表3-12. 講義に関する学生アンケート

平成18年〇月〇日
〇〇講義

平成18年度「学生による授業評価」調査票(質問用紙)

この調査票は、感染症関連講義の内容・方法を一層充実・改善するための資料となるものです。本日の講義に関する下記の質問からあなたが最も適切と思う項目1つに○をつけてください。各質問項目に対して選択の理由や説明などがある場合は、行間もしくは(11)の欄に記載してください。なお、この調査はあなたの成績とは一切関係ありません。無記名でお願いします。

- 1) 興味は持てましたか
(もてた もてなかった 興味はないが必要と感じた 興味もなく必要もない)
- 2) 知りたい内容について (十分な説明である 説明が足りない 知りたい内容ではない)
- 3) 内容量は (多過ぎる 適切 少な過ぎる)
- 4) 難易度は (難しかった 適切 易しすぎる)
- 5) 理解度は (0% 25% 50% 75% 100%)
- 6) スピードは適切でしたか (適切 早過ぎる 遅過ぎる)
- 7) ねらい(主旨)は理解できましたか (理解できた 理解できなかった)
- 8) 予習をしましたか (した 少しした しなかった)
- 9) 前回講義の復習をしましたか (した 少しした しなかった)
- 10) 今日の講義について、良かったこと、改善を求めたいこと、その他の意見や感想を述べてください
- 11) この講義に関して今後の希望、要望等ありましたら自由に意見を述べてください。
(必要な場合は裏面を利用してください)

ご協力有り難うございました

表3-13. 実習に関する学生アンケート

平成18年 7月 14日
人獣共通感染症学実習12・13

平成18年度「学生による授業評価」調査票(質問用紙)

この調査票は、感染症関連実習の内容・方法を一層充実・改善するための資料となるものです。**本日の実習**に関する下記の質問からあなたが最も適切と思う項目1つに○をつけてください。各質問項目に対して選択の理由や説明などがある場合は、行間もしくは11)の欄に記載してください。なお、この調査はあなたの成績とは一切関係ありません。無記名でお願いします。

- 1) **興味**は持てましたか
(もてた もてなかった 興味はないが必要と感じた 興味もなく必要もない)
- 2) **内容(手技)**について(十分な説明である 説明が足りない 知りたい内容ではない)
- 3) **内容量**は (多過ぎる 適切 少な過ぎる)
- 4) **難易度**は (難しかった 適切 易しすぎる)
- 5) **ねらい(主旨)**は理解できましたか (0% 25% 50% 75% 100%)
- 6) **予習**をしましたか (した 少しした しなかった)
- 7) **達成度**は
 プリオン検査においてなぜこのようなELISA法が有用なのか、検査原理の理解ができたか。
(0% 25% 50% 75% 100%)
 BSE診断法(ELISA法)の原理と実施手順が理解できたか。
(0% 25% 50% 75% 100%)
 BSE全頭検査に伴う食肉処理施設内における牛の取り扱い上の注意について理解することができた。
(0% 25% 50% 75% 100%)
- 8) 今日の実習について、良かったこと、改善を求めたいこと、その他の意見や感想を述べてください
- 9) この実習に関して今後の希望、要望等ありましたら自由に意見を述べてください。
(必要な場合は裏面を利用してください)

ご協力有り難うございました

表3-14. 講義に関する教員アンケート

感染症関連講義・実習点検票

授業実施日時：平成18年 12月 4日
授業科目名：動物感染症学 各論
授業内容（シラバス内容）：口蹄疫机上演習要領説明 ケーススタディ1：感染症検査（聞き取り情報の整理、検査結果の考察）
1) 講義・実習の方法・工夫(板書、スライド、資料配布、ビデオ など) スライド使用。
2) シラバスに記載された授業内容の達成度 前半に演習の説明を入れたので、時間が当初予定の半分となったが、予定された内容についてはほぼ100%。ただし、実例をもう少し色々話せると良かったと思う。
3) 講義・実習の内容で特に重点を置いた点（項目） 感染症の検査の方針決定から進め方までの論理的組み立てについて。
4) 他の講義・実習との関連・重複の考慮 人獣共通感染症実習において、検査の実際については学んでいるので、今回は理論のみ。本当は同時に話せると良いと思う。
5) 学生の受講態度（質問 など） 概ね良好
6) レポートの評価基準（出題したレポート内容に関して重視する点など） レポートなし
7) 学生の「授業評価」を基にした本講義の課題 5年生にもなると臨床の「実例」には敏感に反応するようである。診断部門、検査部門とも実例をもっとたくさん話せると良いと思う。
8) この点検票に関して特記すべき点があれば記入してください。 なし
成績評価の内訳 A: % B: % C: %
出席率 91%

図3-28、3-29に、学生によるアンケート調査の結果から、授業方法を改善し、学生からの評価が上がった例を示した。いずれも、工夫を凝らすことで、学生からの評価が上がっているが、このようにすぐに反応がある授業は少なく、工夫しても明確な反応が無いケースも多々あった。全ての講義・実習を一度に改善するのは困難であり、改善可能なところから徐々に進めていく必要があると思われた。

以上をまとめると、オムニバス形式の講義・実習を行うことで、それぞれの講師が専門分野の具体的かつ詳細な情報を授業に取り入れることができた点では非常に意義深い。受講している学生の側からみて、毎回講師が異なることのデメリット部分は最低限に抑えなくてはならないが、今回挙げたような対策で、デメリット部分の多くは対処可能と判断された。宮崎大学のような地方大学では、特定の非常勤講師を週に一回継続して招くことは困難である。これまで単発で講師を招く形式としては、長期休暇中に行う短期集中型講義が一般的であったが、今回、我々が実施したような形式であれば、複数の講師を1コマずつ招聘し、講義や実習を構成することも可能であることがわかった。また、今回オムニバス教育を実施するに当たり、講義・実習ごとに学生アンケートと教員からの評価を実施した。通常の授業評価は、学生側からの意見のみを収集するが、今回、教員側の意見や感想を聞くことで、授業の問題点や教育の課題が明確になり、対策を進め易くなった。

3-6-4. 実践教育の実施例

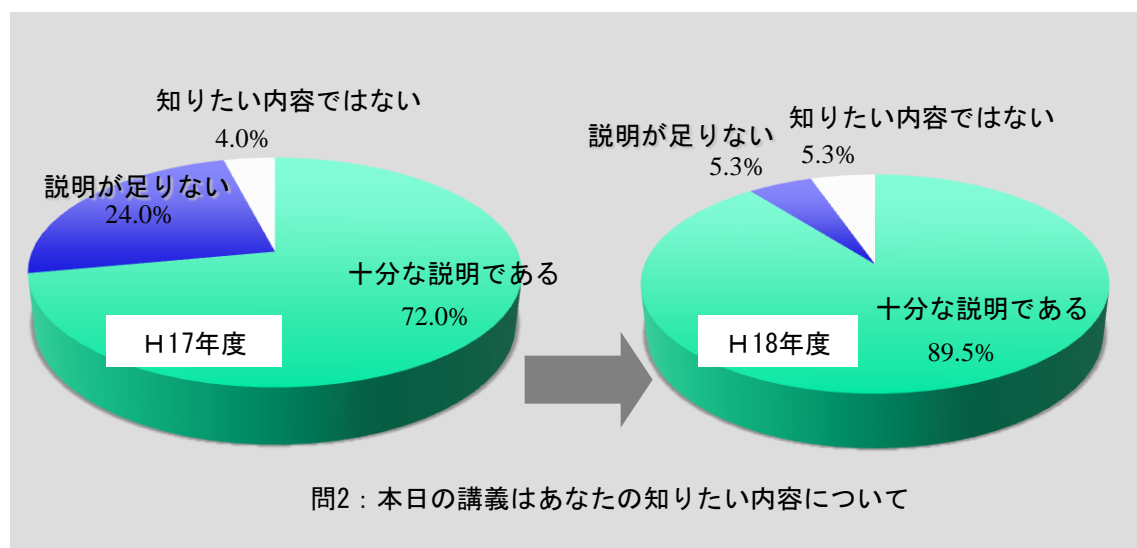
宮崎県では、平成12年の口蹄疫の発生に続き、平成19年には高病原性鳥インフルエンザ、そして、平成22年に再度、口蹄疫が発生し、大学の教員、職員、学生ともに畜産における防疫の重要性を身にしみて感じた。それは同時に、防疫の実際を身近に見る機会でもあり、感染症制御の最前線に置かれた時に、獣医師として取るべき行動を学生に教える必要性を大学として強く感じた。そこで、段階的カリキュラムの基礎、応用に続く集大成として、感染症制御の現場において即必要となる知識や技術の習得を目的とした実践教育を導入することにした。

(1) 現状把握

実践教育という概念はなかったが、例えば、4年次の獣医衛生学実習では、防疫演習の一環として学生に防護服を着用させ、家畜運搬トラックの噴霧消毒(図3-30)を体験させていた。また、公衆衛生学実習では、食肉衛生検査所から分与してもらった検査済みの牛の延髄を、BSE検査の実習に使用するなどの工夫もしていた。しかし、現実の防疫を想定していないこともあり、学生に「実践」を感じさせるのは難しく、学生の意識を向上させるためにいかに工夫を凝らすかが課題であった。

消毒薬の概念

年度	学生側	教員側
H17年度 (動物感染症学総論)	<ul style="list-style-type: none"> 説明が足りない (24.0%) 内容量が少なすぎる (12.0%) 意見→具体的な使用法や薬剤名を挙げて欲しい 	<ul style="list-style-type: none"> 消毒法はケースバイケース (固定観念を持たせないために具体的な使用法や薬剤名は挙げない) 消毒の概念や基本を身につけることが先決
<ul style="list-style-type: none"> 学生側、教員側の捉え方に相違 教員のねらいが伝わっていない→講義の方法に改善の余地有り 		

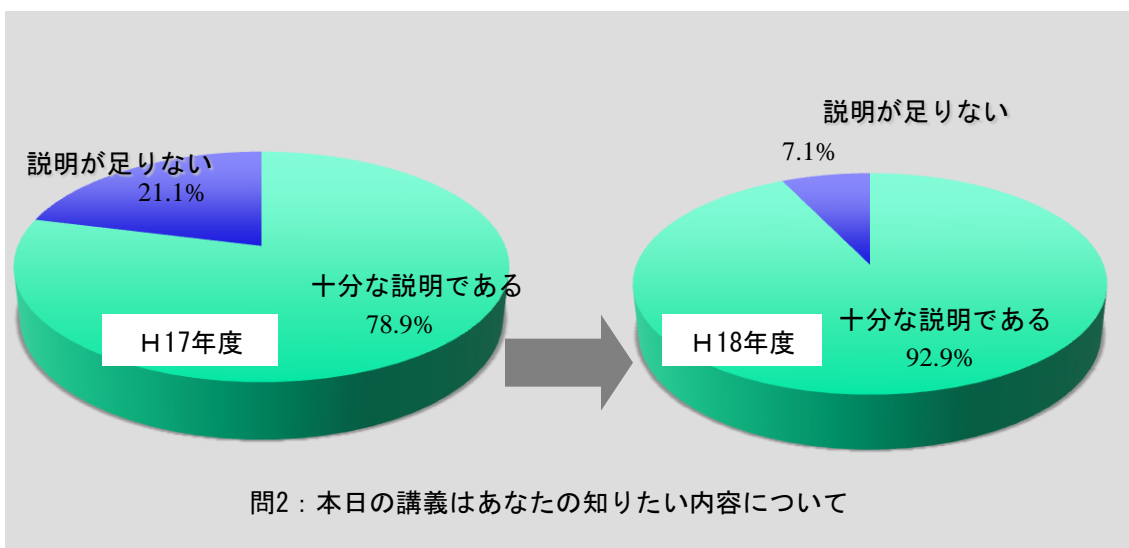


年度	学生側	教員側
H18年度 (人獣共通感染症)	<ul style="list-style-type: none"> 説明が足りない (5.3%) 内容量が少なすぎる (5.3%) 十分な説明である (89.5%) * 全体的に評価 ↑ 	<p>前年からの改善点</p> <ul style="list-style-type: none"> 教える場所を講義から実習に移動 説明に費やす時間 ↑ (ねらいを伝えやすい) 実物に触れることで消毒薬の効果や性質を実感
基礎的な内容であることから、さらに下の学年の実習に移動		

図3-28. 学生アンケートによる改善事例 (1)

寄生虫性疾患(人獣共通感染症学)

年度	学生側	教員側
H17年度 (動物感染症学総論)	<ul style="list-style-type: none"> 説明が足りない (21.1%) 意見→「寄生虫学と同じ内容だった」 	<ul style="list-style-type: none"> 重要なところは反復して教えるべき 全く同じ話をしているわけではない
<ul style="list-style-type: none"> 学生側, 教員側の捉え方に相違 教員のねらいが伝わっていない→講義内容ないし方法に改善の余地有り 同じ教員が複数の科目で教えている状態では、学生にマンネリ感をもたれる 		



年度	学生側	教員側
H19年度 (人獣共通感染症)	<ul style="list-style-type: none"> 説明が足りない (7.1%) * 講義への興味 ↑ 	<ul style="list-style-type: none"> — 昨年からの改善点 ・ 医学部寄生虫学講座の教員に講師を依頼した ・ 動物由来寄生虫症の人での症例を紹介 ・ 写真を多用し、インパクトを与えた
<p>受講生は5年次であることから、家畜の寄生虫病学はすでに習得している。人獣共通感染症学では、あえて人における被害を紹介することで、獣医師のなすべきことが自ずと理解できるような講義にした。また、講師を変更することで、目先を変えたのも効果があった。</p>		

図3-29. 学生アンケートによる改善事例(2)



図3-30. 家畜運搬車の消毒（獣医衛生学実習）

農場で監視伝染病等が発生したことを想定した防疫演習。防護服を着用し、簡易噴霧器(左)による消毒や高温高圧洗浄機(右)による洗浄を体験する。現場同様の装備で実習するため、事情を知らない人から感染症発生の誤解を受けないように、背中に「実習中」の張り紙をしている。口蹄疫、鳥インフルエンザを経験をした宮崎では、欠かせない配慮。

表3-15. 人獣共通感染症学の症例シミュレーションレポート例

以下の文章を読んで問に答えなさい。

2002年5月、北海道の修学旅行から戻った千葉県の高校生8名が下痢症を訴えた。旅先で8名にのみ共通する飲食物はなく、患者の家族にも同様の症状はみられなかったが、患者は全員、旅先で牧場体験(子牛の世話、小動物の世話、牛の追い込みなど)をしていた。患者から採取した便を用いて、細菌検査、原虫検査を実施するとともに、高校内の上下水道についても検査を実施した。その結果、細菌検査ではいずれの食中毒菌も検出されなかったが、蛍光抗体染色法と微分干渉観察法による原虫検査では、5名の便からクリプトスポリジウムのオーシストが観察された。検出されたクリプトスポリジウムは*Cryptosporidium parvum*のgenotype 2であった。また、上下水道からはクリプトスポリジウムは検出されなかった。

- 問1. 本症例では、生徒たちが牧場体験で接した子牛から*C. parvum*に感染した可能性が高いと判断された。何を根拠にそのような判断をしたと思いますか。
- 問2. クリプトスポリジウムの人体内における生活史を簡単に説明せよ(図示可)。
- 問3. この高校で翌年の修学旅行でも牧場体験をさせるとすれば、このような感染事故を防ぐために、高校側は何に注意をすればよいか。また、受け入れる牧場側は翌年までにどのような対応策をとるべきだと思いますか。
- 問4. 2004年11月、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が完全施行された。この法律では、畜産廃棄物による悪臭や水質汚濁などの環境汚染の発生を抑制し、堆肥の有効利用を促進することを目的としているが、人の健康への影響として硝酸性窒素による地下水汚染や水道水源のクリプトスポリジウム汚染にも言及している。そこで、本事例において、牧場が水源上流部にあり、子牛が大量に*C. parvum*を排泄していた場合、廃棄物(生糞)の処理には具体的にどのような注意が必要となると思いますか。

(2) 改善ポイントの抽出

将来感染症制御の最前線で活躍する人材の育成を念頭に、具体的な教育計画を立てた。実践教育は、ただ参加しただけでは無意味である。学生が、自ら教育のねらいを理解し、それまでに習得した知識や技術をベースに積極的に学習する意志を持つ必要がある。学生としてではなく、将来の防疫従事者としての高い意識が理想であるが、少なくとも防疫の重要性を感じられる素地が欲しい。従って、実践教育は、主に5年次の学生を対象に実施することにした。教育は、可能な限り模擬的に防疫現場を体験できるような形とし、漫然と講義を聴くだけでなく、参加型の教育を中心に据えた。

(3) 改善計画

5年次の感染症関連科目は、講義2科目(人獣共通感染症学、動物感染症学各論)、実習2科目(獣医公衆衛生学実習、人獣共通感染症学実習)である。それぞれに特色を持たせた実践型の教育を実施することにした。講義では、何かを実際に体験させることが難しいので、ケーススタディや机上演習などを取り入れての実践型、参加型の講義を多く導入した。また、実習では出来る限り臨床材料や生体材料を用いて、模擬的に検査～診断～対応までの流れを経験させるように工夫した。

(4) 改善の実施

人獣共通感染症学(講義)では、各疾病の詳細について学ぶと同時に、実際の症例をもとにした対応のシミュレーションをレポート形式で体験させた。表3-15に例を示した人獣共通感染症学のミニレポート課題は、週に一題ずつ実施した。また、感染症学各論では、臨床獣医師によるケーススタディを取り入れると共に、家畜伝染病の発生を想定した防疫の机上演習を実施した(図3-31~3-33)。平成18年度は口蹄疫、平成19年度は高病原性鳥インフルエンザについて宮崎で発生した実例をもとに、各機関や部署の具体的対応を、学生たちが役割分担を決めて発表し合う机上演習を行った。この演習には、実際の症例発生の際に現場を体験している宮崎県の家畜防疫員がアドバイザーとして参加した。さらに、平成22年の口蹄疫発生の際には、獣医衛生学実習において学内動物舎周囲への消石灰散布の意義を説明し、実践的消毒をかねて実施するとともに、現状を踏まえた防疫机上演習を実施した。また、獣医公衆衛生学実習では、実際の食品や自分たちで採取した海水などのサンプルを用いた検査、人獣共通感染症実習では、感染症発生時の聞き取り調査、装備、検査、診断、消毒法などのシミュレーションを行った。図3-34~3-42にそれらの実施例を示す。また、それらに対する学生の評価の一部を紹介する。机上演習やケーススタディに対しては概ね高い評価が得られたが、一部に実践教育は不要と考える学生もいた。

実践教育（講義）の例「防疫机上演習」



図3-31. 防疫机上演習

宮崎県内で監視伝染病が発生したと仮定し、その場合の対応を役割別に学生に自主発表させた。同演習には家畜保健衛生所職員も参加。教員とともに内容のチェックや補足を行った。(上：平成18年度、対象疾病は牛の口蹄疫 下：平成19年度、対象疾病は高病原性鳥インフルエンザ)

口蹄疫の机上防疫演習

(宮崎大学獣医学科5年生)

於：宮崎家畜保健衛生所
職員：清武 真
教員：末吉益雄、小菅匂子、二瓶和美

発生想定(農家情報)



1. 発生農場 宮崎市西部 管理者は畜主1名のみ
2. 肉用牛肥育経営和牛の老廃雌牛を家畜市場から導入し、約6ヶ月間肥育後、再び家畜市場に出荷
3. 平飼いつなぎ牛舎で7頭 個体管理牛舎3頭飼育
4. 濃厚飼料、粗飼料とも購入飼料。粗飼料の一部は中国産麦わら

発生想定(診療情報)



1. 診療記録
初診日 3月12日
症状：元気消失、食欲不振、体温上昇、流涎、鼻腔内及び口腔内びらん、舌のただれ等
ただし蹄には異常を認めない。
2. 3月21日までに全頭が感染
3. 家保への通報3月21日

臨床獣医師1G(開業&NOSAI)

<質問1>
獣医情報からどういう疾病が考えられますか?
また、類似疾病とそれぞれの特徴についても教えてください。

君たちの見識を問う！
パワーポイントで表1枚に回答。

臨床獣医師1G(開業&NOSAI)

<回答1> 診療情報から想定される疾病と臨床症状

病名	元気消失、食欲不振	口腔、鼻粘膜にびらん等	発熱	流涎	その他
口蹄疫	○	○	○	○	蹄や乳頭に水疱・びらん潰瘍、跛行
水疱性口炎	○	○	○	○	蹄や乳頭に水疱・びらん・潰瘍、跛行
牛痘	○	○	○	○	鼻汁、下痢
悪性カタル熱	○	○	○	○	呼吸困難、鼻汁、下痢、神経症状
粘膜病	○	○	○	○	下痢
牛伝染性鼻気管炎	○	○	○	○	鼻汁、呼吸困難
牛丘疹性口炎	○	○	○	○	結節痂皮
偽牛痘	○	○	○	○	乳頭、小丘疹、結節、痂皮
イバラキ病	○	○	○	○	嚥下障害、浮腫
ブルータンク	○	○	○	○	嚥下障害 舌のチアノーゼ

臨床獣医師1G(開業&NOSAI)

診療情報から想定される疾病と臨床症状

病名	元気消失、食欲不振	口腔、鼻粘膜にびらん等	発熱	流涎	その他
口蹄疫(法)	○	○	○	○	蹄や乳頭に水疱・びらん潰瘍、跛行(跛病)
水疱性口炎(法)	○	○	○	○	蹄や乳頭に水疱・びらん・潰瘍、跛行
牛痘(法)	○	○	○	○	鼻汁、下痢
悪性カタル熱(畜)	○	○	○	○	呼吸困難、鼻汁、下痢、神経症状
BVD-MD(畜)	○	○	○	○	下痢、膿性鼻汁
IBR(畜)	○	○	○	○	鼻汁、呼吸困難
牛丘疹性口炎(畜)	○	○	○	○	結節痂皮
偽牛痘(人獣)	○	○	○	○	乳頭、小丘疹、結節、痂皮
イバラキ病(畜)	○	○	○	○	嚥下障害、浮腫?
ブルータンク(畜)	○	○	○	○	嚥下障害 舌のチアノーゼ

臨床獣医師1G(開業&NOSAI)

診療情報から想定される疾病と臨床症状

病名	元気消失、食欲不振	口腔、鼻粘膜にびらん等	発熱	流涎	その他
牛痘(人獣)	○	○	○	○	乳頭、小丘疹、結節、痂皮
牛流行熱(畜)	○	x	○	○	皮下気腫、肺炎、跛行
真菌(カンジダ)症	○	口内炎	○	○	皮膚(舌・口内炎)、消化管、膈
放線菌症	○	口内炎	○	○	
非感染性	植物性	ムラサキツメクサ			発芽したジャガイモ
	化学物質	水銀中毒			竹炭酢??

通報受領後の家保の対応

1. 対応を協議するため所員会を行い、病性鑑定班員を決定し、現地に向かわせる。
2. 病性鑑定班員は、口蹄疫採材セット、防護服等を準備して出発。
3. 所長は、県庁畜産課に状況を報告。
4. 所員は、所内で防疫資材、消毒薬等の確認を行う。



出勤!

背景・経緯

背景・経緯

問1

学生回答

教員説明

教員説明


経緯

問2

病性鑑定1G（宮崎家畜保健衛生所）

<質問2>
病性鑑定を行うため病畜から材料を採取しますが、何を採取したらいいですか？

これよかったかな？



病性鑑定1G（宮崎家畜保健衛生所）

<回答2>

- >水疱材料が得られる場合
 - ◆水疱上皮(舌または口内、蹄部)
 - ※新鮮な破裂前のものが望ましい
- >水疱材料が得られない場合【今回の症例】
 - ◆食道咽頭粘液
 - ◆病変部ぬぐい液

送付容器は密栓後、外側を消毒
凍結し、冷凍状態で運搬

>患畜及び同居動物からも血液採取する。

学生回答

教員説明

病性鑑定1G（宮崎家畜保健衛生所）

コメント

プロバング材料

- >水疱材料が得られる場合
 - ◆水疱上皮(舌または口内、蹄部)
 - ※新鮮な破裂前のものが望ましい
- >水疱材料が得られない場合【今回の症例】
 - ◆食道咽頭粘液
 - ◆病変部ぬぐい液

送付容器は密栓後、外側を消毒
凍結し、冷凍状態で運搬

4%炭酸ソーダ


>患畜及び同居動物からも血液採取する。

保冷(ペランなし)、空輸など迅速に、直接運送員が持参

病性鑑定2G（動物衛生研究所）

<質問3>
宮崎県から病性鑑定材料が届けられました。どういった検査を行って診断を行いますか？

ここが国家防疫を左右する一番肝心な検査です。それにしてはきれいな人。



問3

学生回答

病性鑑定2G（動物衛生研究所）

<回答3>

診断方法
口蹄疫が疑われる一国的に統一された診断手法(OIEがマニュアル化)によって診断。

- ◆**口蹄疫ウイルス抗原検出ELISA**
口蹄疫ウイルス7タイプ(O.A.C.SAT1,SAT2,SAT3,Asia1)と豚水泡病(SVD)ウイルスに対する抗血清を用いて、酵素免疫測定法(ELISA)によって、口蹄疫の確認とタイプを判定。
- ◆**口蹄疫ウイルスの遺伝子検出**
口蹄疫ウイルスの異なる領域を増幅するように設計した3種類のプライマーを用いてRT-PCRを行い、ウイルス遺伝子の検出を行う。
他：CF検査、抗体検査、ウイルス分離

確定診断
・PCRで得られたウイルス遺伝子の断片を増幅→その塩基配列の分析
→配列データを英国家畜衛生研究所へ送付・解析

病性鑑定2G（動物衛生研究所）

ウイルス学的検査

- ①ウイルス分離
組織培養 or 乳のみマウスに接種
- ②抗原検出ELISA or CF
- ③遺伝子検出RT-PCR

血清学的検査
ELISA or 中和試験

血清学的検査
水疱性口炎または豚水泡病等の口蹄疫類似疾病の検査

英国 バーブライト(世界口蹄疫リファレンス)研究所に送付

教員説明

問4

行政1G（農林水産省動物衛生課）

<質問4>
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所からFMDという通報があった。
国家防疫上、どういった指示を県に伝えるか？
国としてすべき仕事は何か？

行政1G（農林水産省動物衛生課） <回答4>

- ・家畜伝染病予防法に基づき、患畜のと殺(法第16条)・死体や汚染物質の焼却など(法第21・23条)・畜舎の消毒(法第25条)など必要な蔓延防止措置を講ずる際、都道府県・市町村・関係機関・関係団体と共に所有者のサポートを行う。
- ・移動の制限が広範囲の地域に及ぶ場合などでは移動制限区域を指定する。
- ・殺処分、移動制限だけでは蔓延防止が困難と判断された場合にはワクチンの使用を検討し、計画的な接種を行う。
- ・動物衛生課に広報担当者を置き、必要に応じ関係者・報道機関に資料を配布する。
- ・農林水産省に口蹄疫中央対策本部を設け省内関係部局、農政局との連携を通じ円滑な防疫の推進を図る。
- ・必要に応じ関係機関、防疫の専門家と協議して適切な防疫措置を講ずる。
- ・想定を超える大規模な発生があり、蔓延の拡大など社会的・経済的混乱が見込まれる場合には自衛隊への派遣要請も検討する。
- ・本病の感染源及び感染経路を究明し発生予防に資するため、都道府県の畜産主務課と連携し動物衛生研究所などの協力を得て、家畜、人及び車両の移動、飼料の利用、物品の移動、渡り鳥など野生動物との接触の可能性、気候条件などを網羅的に調査する。

学生回答

教員説明

行政1G（農林水産省動物衛生課）

- 家畜伝染病予防法に基づき、患畜のと殺(法第16条)・死体や汚染物質の焼却など(法第21・23条)・畜舎の消毒(法第25条)など必要な蔓延防止措置を講ずる際、都道府県・市町村・関係機関・関係団体と共に所有者のサポートを行う。
- 移動の制限が広範囲の地域に及ぶ場合などでは移動制限区域を指定する。
- 殺処分、移動制限だけでは蔓延防止が困難と判断された場合にはワクチンの使用を検討し、計画的な接種を行う。
- 動物衛生課に広報担当者を置き、必要に応じ関係者・報道機関に資料を配布する。
- 農林水産省に口蹄疫中央対策本部を設け省内関係部局、農政局との連携を通じ円滑な防疫の推進を図る。
- 必要に応じ関係機関、防疫の専門家と協議して適切な防疫措置を講ずる。
- 想定を超える大規模な発生があり、蔓延の拡大など社会的・経済的混乱が見込まれる場合には自衛隊への派遣要請も検討する。
- 本病の感染源及び感染経路を究明し発生予防に資するため、都道府県の畜産主務課と連携し動物衛生研究所などの協力を得て、家畜、人及び車両の移動、飼料の利用、物品の移動、渡り鳥など野生動物との接触の可能性、気候条件などを網羅的に調査する。

行政1G（農林水産省動物衛生課）

- 発表・情報公開
 - 動物衛生課と都道府県畜産主務課と調整
 - 地方農政局、関係省庁
 - 県警察本部、食品衛生部、市町村
 - ①に広報担当者を置く
- 口蹄疫防疫対策本部の設置
 - 農林水産省、発生県 → 現地対策本部、都道府県対策本部
 - 中央対策本部
 - 緊急用専用電話 & FAX機を設置
- 家畜防疫員の動員
 - 必要人数の集合、県内で不足の場合、国と調整
 - 防疫専門家の派遣
- 公示、通報、報告
 - 法第13条第4項

教員説明

問5

行政2G（宮崎県畜産課&家畜保健衛生所）

<質問5>

家畜保健衛生所では患畜決定により、農家に患畜の殺処分命令をします。これによる農家の財産減少を補うため手当金を支払いますが、金額的評価の基準をどうしているでしょうか。

患畜殺処分における手当金の評価基準 <回答5>

家畜伝染病予防法に基づき

- 患畜となる前の評価額の1/3
- 今回は老廃雌牛10頭
- 老廃雌牛の場合、一頭あたりの評価額は産数、年齢等により異なるがだいたい10万~40万
- 疑似患畜の場合、評価額の4/5
- 棄却物品がある場合はその価格の4/5
- 焼却、埋却、消毒に要する費用は家畜保健衛生所が負担

学生回答

教員説明

行政2G（宮崎県畜産課&家畜保健衛生所）

家畜防疫員

- 口蹄疫(悪性伝染病)を十分に説明
- へい殺畜等手当金交付規定(昭和32年2月1日農林省告示第119条)別記様式第2号による「動物評価意見書」に準じた評価書を作成
- 手当金交付の適正を期すため、個体(ただし、多頭飼育されている育成家畜、肥育豚にあっては群毎の代表的な個体)毎に写真撮影

家畜共済金

- 家畜異常事故扱い

行政2G（宮崎県畜産課&家畜保健衛生所）

- 発生地の防疫措置
 - 一般緊急措置、②と殺の指示及び評価、③殺処分、④死体処理、⑤消毒等、⑥汚染物品の処理、⑦人員の確保
- 感受性動物の追跡調査と措置
 - 国、関係都道府県との連携、②獣医師・人工授精師・削蹄師との連携、③疑似患畜の措置
- 移動の規制及び家畜集合施設における催物の開催等の制限(21日間)
 - 通行の制限・遮断、②移動制限区域(半径10km)、③搬出制限区域(半径20km)

教員説明

問6


行政3G（宮崎県畜産課&家畜保健衛生所）

<質問6>

移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で

宮崎県畜産課&家畜保健衛生所

はどういう対策を講じますか。



~行政3G(宮崎県畜産課&家畜保健衛生所)~<回答6>

発表、対策本部の設置、防疫員の動員、告示、報告

都道府県対策本部 (県畜産課)	現地対策本部 (家畜保健衛生所)
<ul style="list-style-type: none"> 農林水産省・関係都道府県、関係機関との連絡調整、協力要請 発生・防疫情報の授受・収集及び発信 発生原因の調査 家畜、畜産物、飼料など流通状況の調査及び調整 	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関との連絡調整 緊急検診及び摘発検査を実施 と畜場・家畜市場などの監視 <p>移動制限・搬出制限区域内(宮崎)</p> <ul style="list-style-type: none"> 防疫措置(立ち入り禁止、殺処分、消毒・移動規制など)を指揮 発生農家からの聞き取り及び発生家畜と関係のある家畜の疫学調査 <p>移動制限・搬出制限区域外(都城・延岡)</p> <ul style="list-style-type: none"> 清浄度確認検査 当該地域からの飼料、導入牛の調査

学生回答

教員説明

～行政3G(宮崎県畜産課&家畜保健衛生所)～

I. 移動制限区域
①区域の設定、②発生状況・清浄性確認状況調査、
③制限内容—生きた偶蹄類、生乳、管理用具、敷料、排せつ物など、死体、④と畜場及び家畜市場の閉鎖、⑤共進会等中止、⑥人工授精中止、⑦放牧中止、⑧主要道路に標識、⑨監視として警察の協力
発生地—立入り検査(症状、疫学調査、感染源・感染経路の究明)


II. 搬出制限区域
①②同上、③制限内容—生きた偶蹄類の搬出禁止、生きた偶蹄類の導入(14日間以上けい留)、家畜市場の中止(除:と畜用)、共進会中止、共同車両消毒施設の設置、生乳の家畜への給与中止、⑧⑨同上

III. 制限区域外
①関連機関との積極的情報交換、②防疫演習(まん延防止体制の調整、周知、点検、改善)

行政4G(宮崎県衛生管理課&食肉衛生検査所)

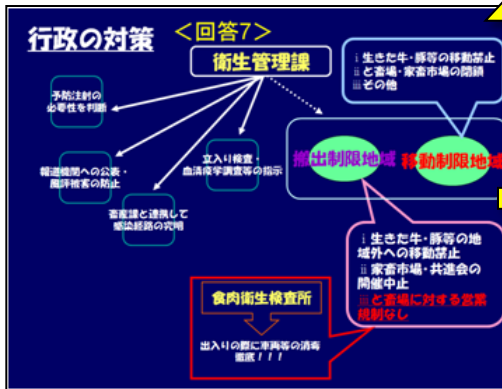
<質問7>

移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
宮崎県衛生管理課&食肉衛生検査所
はどういう対策を講じますか。



問7

学生回答



行政4G(宮崎県衛生管理課&食肉衛生検査所)

I. 各と場の位置確認
II. 移動制限区域--閉鎖
III. 搬出制限区域--と畜場進入前の車上生体検査、出荷元の確認、消毒の徹底
IV. 制限区域外--①同上、②関連機関との積極的情報交換、③防疫演習(まん延防止体制の調整、周知、点検、改善)
V. 異常畜の発見--①家畜及び畜産物の搬出入緊急停止、②異常畜出荷農場の特定、通報、指導等防疫
VI. その他--①食肉関係業者への防疫指導説明会、②食肉販売店等に安全啓発


教員説明

問8

臨床獣医師2G
(宮崎県開業獣医師 & NOSAI)

<質問8>

移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
宮崎県開業獣医師(産業動物) & NOSAI
はどういう対策を講じますか。



NOSAIなどの対策 <回答8>

往診:移動制限区域・搬出制限区域内の往診。両区域間の行き来はしない。特に移動制限区域内は以下に述べる消毒を徹底

通報:往診中に口蹄疫を疑う異常を認めたときには直ちに家畜衛生保健所に通報

消毒:車両は往診まえ往診ごとに消毒。獣医師は農家に立入、退去時に着衣、使用器具などの消毒

記録:往診記録簿作成。移動経路を記録

業務停止:人工授精などの停止

防疫:疫学的調査(家畜の採血や臨床検査)
処分:疑似患畜の殺処分、汚染物品などの処分。農場の消毒
制限:発生地を中心とした半径10(5~30)km以内の移動制限、半径20(10~50)km以内の搬出制限を行う

学生回答

教員説明


NOSAIなどの対策

I. 防疫支援--獣医師会との連携、消毒ポイント、臨床検査-採血
II. 移動制限区域--診療業務中止(48h)、農家の検診・消毒、農家への正確な情報提供、各農家別防護服、最小限度の器具と薬品の携行、出入り時の身体・器具・車両の消毒、農場への診療車両の乗入れ自粛
III. 搬出制限区域--診療業務中止(48h)、農家の検診・消毒、農家への正確な情報提供
IV. 制限区域外--農家の検診・消毒、農家への正確な情報提供
V. その他--①NOSAI情報発信、②対策会議-講習会(含人工授精師)
VI. 問題点--①開業とNOSAIの連携、②疑似患畜に接した場合のまん延防止対策(地雷を踏むような恐怖)

民間1G(動物薬販売業)

<質問9>

移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
動物薬販売業者
はどういう対策を講じますか。



問9

学生回答

民間1G（動物薬販売業） <回答9>

口蹄疫方針に基づき

- ①都道府県知事あるいは農林水産大臣が定めた指定区域内への人を含めた物品の移動、搬入及び搬出を禁止する。
- ②農林水産大臣によるワクチン及び注射関連資材の備蓄が行われる際、速やかに協力する。
- ③消毒薬の備蓄と速やかな供給。
- ④汚染した恐れのある運搬車、物資、人の消毒。

民間1G（動物薬販売業）

家畜保健衛生所(家畜防疫員)の指示に従う。

口蹄疫方針に基づき

- ①都道府県知事あるいは農林水産大臣が定めた指定区域内への人を含めた物品の移動、搬入及び搬出を禁止する。
- ②農林水産大臣によるワクチン及び注射関連資材の備蓄が行われる際、速やかに協力する。
- ③消毒薬の備蓄と速やかな供給。
- ④汚染した恐れのある運搬車、物資、人の消毒。

臨床獣医師からの要請


教員説明

問10

民間2G（飼料販売業）

<質問10>


移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、飼料販売業者はどういう対策を講じますか。



飼料販売グループ

<回答10>

- 半径3km以内の区域
家畜市場etcを飼料配送中継基地に設定。配合飼料(袋詰め)、粗飼料を飼料配送車・運搬車で運び、基地からは、各農家が持ち帰る。中継基地にて出入りする車輛、人の消毒。受け渡しは日時を決め、出来るだけ回数は最小限に。農家が使用した車輛は地域内で使用するよう配慮。
- 半径3kmから20km以内、50km以内の区域
通常通りバルク車での飼料配送。20km、50km境界線上の各消毒ポイントで消毒を受ける。
- 飼料製造所
車輛出入り口にて徹底した消毒。



学生回答

教員説明

民間2G（飼料販売業）


飼料受け渡し場所の制限

- 半径3km以内の区域
家畜市場etcを飼料配送中継基地に設定。配合飼料(袋詰め)、粗飼料を飼料配送車・運搬車で運び、基地からは、各農家が持ち帰る。中継基地にて出入りする車輛、人の消毒。受け渡しは日時を決め、出来るだけ回数は最小限に。農家が使用した車輛は地域内で使用するよう配慮。
- 半径3kmから20km以内、50km以内の区域
通常通りバルク車での飼料配送。20km、50km境界線上の各消毒ポイントで消毒を受ける。
- 飼料製造所
車輛出入り口にて徹底した消毒。

民間3G（宮崎県獣医師会）

<質問11>

移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、宮崎県獣医師会はどういう対策を講じますか。



問11

学生回答

獣医師会としての対策 <回答11>

- ◇地方獣医師会を通じ、構成獣医師に以下のような事柄を通知する。
 - ・ 病気の蔓延を防ぐための防疫体制の確立
 - ・ 臨床検査の徹底
 - ・ 家畜保健衛生所等の関係機関との連携の強化 etc...
- ◇獣医師間でのやりとりを円滑に行えるよう、情報を収集して公開・共有する。


獣医師会としての対策

- ◇家保の指示について、全面協力(採血・調査班)
- ◇類似症状の家畜、家保に連絡、指示待ち
- ◇開業獣医師のネットワーク体制
- ◇大会決議
 - ①輸入検査の強化と稲ワラ等粗飼料自給体制の構築
 - ②家伝法の改正を含めた防疫措置の見直し
 - ③発生農家が経営継続するための支援対策の整備
 - ④国における診断体制の見直し及び検査制度の向上
 - ⑤家保における防疫体制(人的・物的)の充実、強化
 - ⑥産業動物診療獣医師の確保及診療体制の充実・強化

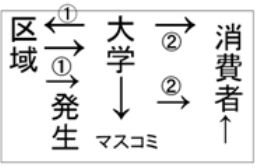
教員説明

問12

民間4G（農学・畜産・獣医系大学）
 <質問12>
 移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
 農学・畜産・獣医系大学
 はどういう対策を講じますか。



民間4G（農学・畜産・獣医系大学）
 <回答12>



①現場との検査協力(人材派遣、緊急セミナー)
 ②風評被害対策(消費者向けセミナー)


学生回答

教員説明

民間4G（農学・畜産・獣医系大学）

- ① 付属牧場、家畜病院などの偶蹄類飼養箇所への伝達
- ② 県の疫学調査支援体制（獣医師と学生）
- ③ 県対策本部疫学検討委員会への支援
- ④ マスコミ対応（広報担当を設置）
- ⑤ 市民公開説明会
 - ・肉の安全性
- ⑥ 専門家説明会
 - ・非定型口蹄疫（Pan Asian topotype）、
 - ・宮崎が初発？ PCRの意義

行政5G（隣県畜産課）
 <質問13>
 移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
 隣県畜産課
 はどういう対策を講じますか。



問13

学生回答

隣県の対策 <回答13>

- ・蔓延防止対策
 宮崎県における口蹄疫発生時には、鹿児島県では口蹄疫防疫対策本部を設置し、給良郡霧島町、牧園町、曾於郡財部町、末吉町、松山町、志布志町の6町を警戒地域（搬出制限地域）に指定し、通行車両の検問、消毒を実施した。併せて、ウィルスの抗体検査（3,065戸、4,107頭）を実施し、清浄性が確認された。
 発生県内の制限地域内に関係なく、隣県では、外部家畜の導入見合わせ、入場者の制限、物品の搬入規制、車輛消毒等の徹底、家畜の観察の徹底などの防疫対策を強化する。
- ・発生県（宮崎県）に対する支援
 診断材料の採取、疫学調査の指導等のための専門家の派遣
 その他、発生地域からの要請に協力する。


行政5G（隣県畜産課）
 蔓延防止対策

- ・発生地からの導入牛などの疫学調査と清浄確認
- ・発生地における畜産関連場所の訪問自粛
- ・感染源が疑われる要因（中国産麦ワラ等）の疫学的調査

教員説明

問14

民間5G（和牛生産・牛肥育農場）
 <質問14>
 移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、
 和牛生産・牛肥育農場
 はどういう対策を講じますか。



和牛生産・牛肥育グループ
 <回答14>

- ・移動制限地域（発生農家を中心として半径20km以内の地域）内では、生きた牛、家畜の飼養管理用具、敷料及び糞尿等の移動が禁止されるのでそれに従う。人工授精も行わない。
- ・搬出制限地域（発生農家を中心として半径20kmから半径50kmまでの地域）内では、生きた牛の地域外への移動が禁止されるのでそれに従う。しかし、同区域内のと畜場に出荷することは可能である。
- ・既に所有している、口蹄疫の汚染国から輸入された麦ワラ・稲ワラ等については、これによる口蹄疫の万一の侵入を防止するために消毒措置をとる。したがって、中国、台湾、韓国、北朝鮮などの口蹄疫の発生国から既に輸入された麦ワラ・稲ワラ等については、飼料及び敷料として使用することは控え、堆肥化、園芸用等の他用途に利用する。
- ・4%炭酸ソーダ液などの消毒液を入れた消毒槽を各農家の入り口に準備し、出入りの際には必ず長靴の消毒を行う。また、同様に車両などの出入りの際も消毒を行う。

宮崎・NIAH動物衛生研究所 http://nihp.nias.affrc.go.jp/season/FMDFMD_P/FMDO_QA.htm

学生回答

教員説明

民間5G（和牛生産・牛肥育農場）

I. 移動制限区域
飼養密度に注意し、適時、仮設牛舎を設置、偶蹄類関連場所への出入りを自粛、生乳の家畜への給与中止、野生動物との接触が想定される場合は、畜舎で入り口の囲いの設置、放牧の囲い設置


II. 搬出制限区域
家畜市場の中止(除:と畜用)、共進会中止、共同車両消毒施設の設置、生乳の家畜への給与中止

III. 制限区域外
関連機関との積極的情報交換

IV. 問題点
大規模農場で発生した場合の埋却場所

民間6G（酪農場）

<質問15>
移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、酪農場
はどういう対策を講じますか。



問15

学生回答

酪農の対策 <回答15>

- 宮崎県酪農業協同組合連合会の対策
 - ・ 生産者・乳業者への緊急通知文配布
 - ・ 集乳ルートの見直し
 - ・ 集乳・輸送車の消毒・消毒済み証明書の発行(県外搬出分)
 - ・ 全ての行事を中止・延期
 - ・ 牛群検定組合・酪農ヘルパー組合業務の停止
 - ・ 農家への指導情報紙配布
- 酪農家の対策
 - ・ 生乳の家畜への給与中止
 - ・ 生産者が一同に会する会議の自粛・共進会の中止
 - ・ 牛舎の出入りに消毒槽設置
 - ・ むやみに部外者を農場内に入れない
 - ・ 家畜の健康観察の徹底

民間6G（酪農場）

I. 移動制限区域
飼養密度に注意し、適時、仮設牛舎を設置、偶蹄類関連場所への出入りを自粛、生乳輸送車の消毒、消毒薬で濡らした布による生乳タンクの排気口の被覆、集乳経路の検討・記録、生乳の家畜への給与中止、野生動物との接触が想定される場合は、畜舎で入り口の囲いの設置、放牧の囲い設置

II. 搬出制限区域
家畜市場の中止(除:と畜用)、共進会中止、共同車両消毒施設の設置、生乳の家畜への給与中止

III. 制限区域外
関連機関との積極的情報交換


IV. 問題点
大規模農場で発生した場合の埋却場所

教員説明

問16

民間7G（養豚場）

<質問16>
移動制限や搬出制限期間中、この区域の内外で、養豚場
はどういう対策を講じますか。



豚農場の対策 <回答16>

豚は感染後のウイルス排泄量が牛より100~2000倍
豚の飼育日数は約180日で回転がはやい

- ・ 外来者・物品搬入の規制、車両消毒
⇒ 農場の出入り口を1ヶ所のみとし、消毒槽を設け、防疫関係者以外の立ち入りをさせない
- ・ 臨床観察の強化
- ・ 収容しきれなくなった豚の対策
⇒ 子豚の淘汰及び焼却・埋却又は緊急的な簡易豚舎の設置
- ・ 団体を通して地域イベントの中止・延期陳情
- ・ 制限区域外では外部豚導入見合わせ

学生回答

教員説明

民間7G（養豚場）

I. 移動制限区域
飼養密度に注意し、適時、仮設豚舎を設置、偶蹄類関連場所への出入りを自粛

II. 搬出制限区域
家畜市場の中止(除:と畜用)、共同車両消毒施設の設置

III. 制限区域外
関連機関との積極的情報交換

IV. 問題点
大規模農場で発生した場合の埋却場所

**行政6G
（農林水産省動物衛生課&県畜産課&家保）**

<質問17>
清浄性確認検査はどういう方法で行いますか。考えられる手法はどのようなものがありますか。

牛飼養農家 県内に12,000戸で想定

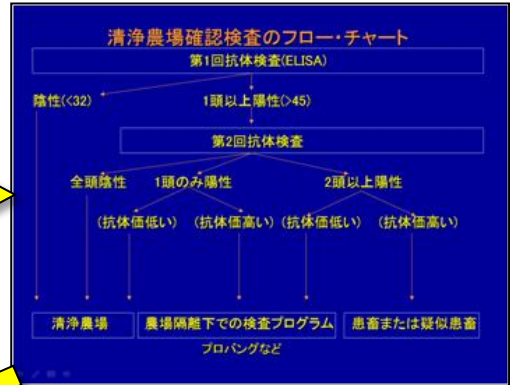



問17

学生回答

清浄性確認検査はどういう方法で行うか？
考えられる手法は？ <回答17>

- 血清採取
- 咽喉頭拭い液
- ウイルス分離
- ELISAによる抗体価検査
- RT-PCRによるウイルス遺伝子の検査



教員説明

教員説明

農家の自立再生措置の説明

家畜防疫互助事業

図3-32. 口蹄疫防疫机上演習発表資料 (平成18年度)

1ヶ月前に班分けし、班毎に自主学习して説明スライドを作成した。



図3-33. 高病原性鳥インフルエンザ防疫机上演習発表 (平成19年度)

実践教育(実習)の例「病性鑑定」

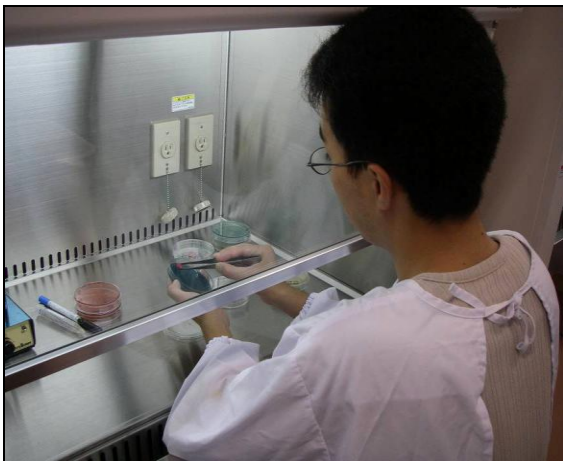


図3-34. 家畜の死因特定

死亡した家畜を解剖し、観察ならびに採材を行う。その後、組織材料から標本を作製しての鏡検や細菌培養などを行い、死因を特定するまでの一連の流れを学ぶ。感染症を想定しているため、解剖時に汚染を拡散させず、自らを防護する方法を確認する。本実習は、教員のアドバイスのもと、学生が自主的に参加する形式のため、学生はそれぞれ解剖学、病理学、微生物学、感染症学、関連法規などの参考書を片手にグループ単位で実習に取り組んでいる。

実践教育(実習)の例「病性鑑定」



図3-35. 犬の疾病診断

感染症の臨床実習として、生体を用いた模擬診断に挑戦させた。初めに、主訴と予診のメモを渡し、それをもとに班ごとに問診を行う。教員が飼い主役を演ずるが、質問の仕方が悪いと大事な情報を口にしないなど芸が細かい。その後、班ごとにいくつかの疑わしい疾病をピックアップし、それぞれ思い思いの検査を行う。検査に必要な器具や試薬は予め用意し、レントゲンや超音波などの検査も、要望があれば教員が対応する。糞便検査から寄生虫症を疑った班は、抗体検査を実施し、血液検査からフィラリア症を疑った班は、簡易キットを用いて検査を行った。最終的に、飼い主への説明まで行わせた。

実践教育(実習)の例「鳥インフルエンザの診断」



図3-36. 鳥インフルエンザの診断

某養鶏場で、死亡鶏が相次いだと仮定し、鶏インフルエンザの検査を行った。鶏の剖検と採材、簡易キットを用いたA型インフルエンザ抗原の検出、発育鶏卵への材料接種(模擬)まで通して行うことで、現場で行うべき検査の手順を理解させることが目的である。

実践教育(実習)の例「BSEの検査」

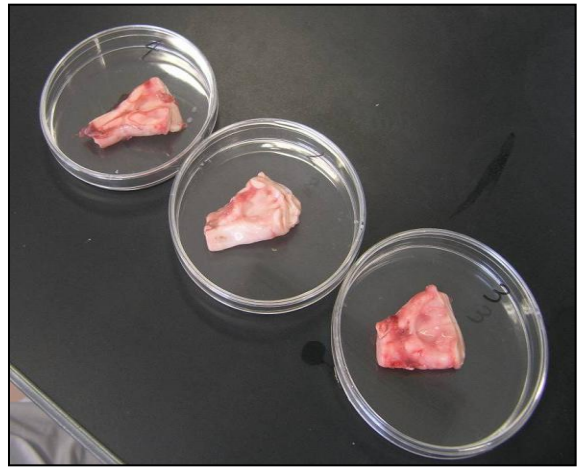


図3-37. BSE検査

以前は公衆衛生学実習で行っていたBSE検査を拡大させて実施。まず、食肉衛生検査所にて、実際の採材風景や検査の様子を見学させ、大まかな流れを理解させる。その後、検査所から分与された延髄(検査済み)を用いて、検査の手技を体験させる。実習では、なるべく検査所で使用している物と同じキットや機器を用い、手技も合わせている。検査を行っているという感覚をもたせるための工夫である。

実践教育(実習)の例「炭疽の診断」

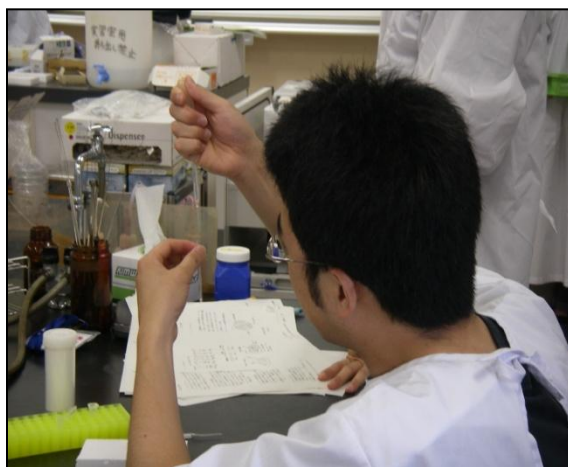


図3-38. 炭疽の診断

以前は炭疽菌(ワクチン株)を学生に配付し、パールテスト、アスコリー反応、ファージテストを行わせていたが、より実践的にするための工夫を施した。まず、炭疽を疑う死亡牛が搬入されたことを想定し、牛の耳を切皮し、血液のスタンプ標本を作製した。標本は、ただちにグラム染色および荚膜染色を施し、鏡検させる(血液には枯草菌が予め混入されている)。また、臓器から得られた材料を用いて、パールテスト、アスコリー反応、ファージテストを実施させた。また、炭疽菌が培養されたことを想定し、P3実験室の原理と使用法を学ばせた。

実践教育(実習)の例「その他」



図3-39. 免疫染色（動物感染症学実習）

実際の症例（イヌジステンパー）から作製した組織切片の免疫染色を行い、組織中のウイルス抗原を検出する行程を学ばせた。全員が染色技術を習得出来るように、学生1人1枚ずつ組織切片を用意した。当実習では、染色技術を習得させるとともに、ELISAなど他の診断法と免疫染色の違いを明確に理解させることを目的としている。講義で説明するよりも、実物を目の前にした実習の方が理解を得やすい。



図3-40. 遺伝子配列による未知菌の同定(人獣共通感染症学実習)

3年次の微生物学実習において、生化学性状による未知菌の同定は経験させるが、培養不能菌や原因菌が単離困難なケースにおける対応については、5年次に教えている。細菌の16SrRNA遺伝子配列をシーケンスにより特定し、BLASTサーチで検索、菌種を推定する。5年次の学生は、遺伝子の抽出やPCRはすでに他の実習で手技を習得しているので、シーケンスと結果の解析方法のみ説明し、パソコンを配付すれば、自力で結果を出すことが出来る。

実践教育(実習)の例「その他」



図3-41. 飼料中マイコトキシンの測定(人獣共通感染症学実習)

産業動物臨床や地方自治体に就職する学生が多いことから、飼料(食品)の検査については、より実戦的な内容を盛り込む努力をしている。昨今問題となっている飼料のマイコトキシンの汚染については、検査方法と結果の読み取り方を習得させた。汚染が疑われる飼料サンプルを各自選び、培養するとともにマイコトキシ簡易検査キットを用いて、含有マイコトキシンの濃度を測定(右: マイクロプレートリーダーを用いた吸光度測定)。



図3-42. リケッチア媒介ダニの調査(人獣共通感染症学実習)

宮崎県はダニ媒介性リケッチアによる疾患が多い地域である。大学周辺にも、日本紅斑熱リケッチアを保有したダニが常在しているため、野外でダニを採取し、実験室にてダニを観察し同定を行う流れを学ばせた。野外における実習であることから、天候に左右されやすく、危険回避の対応策を予め講じる必要があるなど、通常の実習よりも労力を要するが、学生からは概ね好評である。

表3-16. 防疫机上演習に対する学生の感想

- ・今回、海外悪性伝染病の机上防疫演習という形で、伝染病発生時の対応の一連の流れを学ぶことができた。防疫の経時的な対応マニュアルというのは実際的な知識であり、今回学んだことは高病原性鳥インフルエンザのみならず、あらゆる伝染病に対する対応を学ぶ上で有益であったと思う。私は危機意識が低く、これまでまあ起こったときに考えて対応すればいいんじゃないの、なんて考えがちであったが、防疫というのは初動防疫をいかに迅速に行うかが重要であり、各機関が対応マニュアルをあらかじめつくっておくのか、無策でいるかでは雲泥の差があることを身にしみて感じた。またこういった伝染病対策というのは、公務員やNOSAIの獣医師だけの問題ではなく、獣医師である以上、あらゆる立場の獣医師にも無関係でないことがわかった。
- ・鳥インフルエンザはこれまで講義、実習を通して数多く取り扱ってきたテーマで、昨年は宮崎でも発生がありかなり考える機会の多かった病気です。この演習は、かなり細部における対策などについて触れており、それぞれについて実際に宮崎で起こったことの経験を踏まえた職員の方のお話を聞くことができました。私の担当は、動物薬の販売業者と、飼料会社の対応だったのですが、これまでは、獣医師としての対策の面からしか見ていなかったもので、実際指導する立場になったとき、様々な立場の人の対応を知っておかないといけないということを改めて考えることができました。発症から対策、処理、疫学など全ての流れの概要を時系列的に把握する良い機会になりました。このほかの病気(特に感染性の強いもの)についても同様の知識を持つことが必要だと思うので自分なりにそれぞれの病気についても意識して考えていくようにしたいと思っています。
- ・今回、高病原性鳥インフルエンザの机上演習を行って、いつもとは違う視点から鳥インフルエンザという病気を見ることができましたと思います。いつもは、その病気の特徴や原因などを中心に学んでいて、行政的な仕事について学ぶ機会は多くはありません。私は公務員志望ではないこともあり、行政の仕事についてはテレビのニュースや授業で得たちょっとした知識がぼんやりとある程度でしたが、今回のように自分自身で調べ、またクラスメートの発表を聞くことで、現場での対応や検査から報告、行政での対応など法定伝染病発生時に獣医師やその関係の人間が行うべき仕事を一連の流れとして学ぶことができました。また、家畜保健衛生所の方に個々の分野に関して詳しくお話を聞かせていただいたことで、現場で実際に起こっていた一般の人が知らない事実や、教科書やマニュアルには載っていないが注意を怠れば蔓延させてしまう可能性のあることなど、自分たちが調べただけでは思いつきもしなかったような事柄についても知ることができ、現場での柔軟な対応の必要性と、それを判断するだけの広い知識や経験などの大切さを知ることができました。
- ・机上演習を受けて感じたことは、教科書を参考にして自分たちで考え抜いた理想の防疫対策であっても、いざ現場で実践しようとした時に、本当にそれは現実的なものなのかどうか、必ずしもそうではないといったことが理解でき、そして、そのことはやはり第一線で活躍された先生ならではの講義で大変有意義であったということです。しかし、それ以上に、家保の先生が現場の臨場感というものを出し惜しみすることなく私たちに伝えようとしてくれている姿勢に感動しました。ありがとうございました。

(5) 総括

これまで宮崎大学における感染症教育は、基礎と応用でほぼ完結していた。しかし、実際に獣医師の働く現場では、防疫の重要性が年々高まっており、それに対応できる獣医師育成への要請が高まっていることを考えると、これまでの教育では不十分であると思われる。そこで、新たに実践教育という視点に立って、講義、実習の内容を見直したところ、学生の防疫への意識向上に役立った。引き続き、学生がより興味をもって積極的に参加できるように、実践の内容を充実させていく必要がある。また、事業開始初期には実践教育の必要性が一部の学生に伝わらなかったことから、低学年から感染症制御の重要性や獣医師の職務への意識向上の努力を重ねていくことも必要と思われる。そこで、平成21年度からは、1年次にフィールド獣医学を創設し、フィールド研修などを取り入れた入門的な講義を通して獣医学に対するモチベーションを高めさせると同時に、獣医師が社会に対して果たすべき責任の重要性を認識させる足掛かりとしている。

3-7. まとめ

平成17年度に宮崎大学人獣共通感染症プロジェクトが発足した当初、我々スタッフには教育の結果に関する理想はあるものの、それを成し遂げる方法が分からずに様々な情報を収集し、解析する作業に追われた。感染症教育に対する批判や意見は数多いものの、大学によりスタートラインが異なる状況で、何を優先すればよいか、成果の判定はどのようになされるべきかも分からなかった。それにより、感染症教育は語られているほどには成熟しておらず、これから積み上げて行かざるを得ない状況であることを我々は知ったのである。本章では、当プロジェクトが実施したハード面とソフト面の教育改善の内容を掻摘んで紹介した。紙面の都合上割愛したが、実際にはプロジェクト事業として取り組んだものの中には、成果を生んだと評価できる項目の何倍もの無駄になった取り組みが含まれている。また、その成果も、真に評価されるのは学生が卒業して現場に立った時である。今後、卒業生やその就職先を対象に追跡調査を行うことで、これらの取り組みの評価がされるだけでなく、さらなる改善を盛り込めることも期待できる。

本章に目を通すと、感染症教育のポイントは、意外にも「導入教育」にあることがわかるはずである。高度な知識や技術を教え込むことこそが、感染症教育の最先端であるかのように感ずる向きもあるが、実際の到達レベルは想像以上に低いところにある、当然習得しているべき知識や技術が身につけていないことこそが問題なのである。「導入教育」の改善は、立派な施設や高価な設備が無くても実施可能である点は重要なポイントである。このようなプロジェクト事業の結果得たものを基礎に、次章にハード面の充実度別感染症教育ガイドラインをまとめた。

4. 獣医学感染症教育ガイドライン（まとめ）

4-1. 獣医感染症教育ガイドラインの考え方

宮崎大学人獣共通感染症教育プロジェクトでは、平成17年度以来、感染症教育の改善に取り組んできた。感染症教育を巡っては、社会からの要望の強化や安全性の確保など、ここ数年で大きく置かれた状況が変化している。しかし、大学の態勢はその変化に対応しておらず、様々なところにひずみが生じ始めている。我々が、本プロジェクト事業の中で最も重視したのは、その取り組みが他大学では実施可能かどうかという点である。獣医学教育の置かれた状況を考えたとき、特定の大学のみで実施可能な教育カリキュラムを提案しても意義は少ない。しかし、実際にはそれぞれの大学がおかれた状況は異なる。とくに施設や設備、スタッフ数、授業数などのハード面の背景は、大学による差が大きいが、容易に改善できないものである。そこで、ハード面の充実度から、感染症教育の現状を3つのレベル(表4-1)に分けて、ガイドラインを作成した。当ガイドラインは、課題を明確にし、優先的に改善すべきポイントを明確にして、目標設定のきっかけを掴むためのものである。

4-2. 感染症教育ガイドライン

表4-2～4-5に、ハード面の充実度から推察される教育の現状と改善ポイントを示した。実際には、各大学それぞれの事情や課題を抱えており、この分類に当てはまらないことの方が多いと思うが、これは一つの指標と捉えていただきたい。なお、宮崎大学は、事業開始まではこの分類のほとんどの項目でstep3の最低レベルであった(表4-6)。プロジェクト事業の中でハード面のうち施設と設備面は大幅に改善され、step1となったが、授業数やスタッフ数は依然として十分とはいえないため、現時点でもstep2である。しかし、工夫により教育内容をいくらかでも改善することができたので、今後スタッフ数や授業数を増やすように努力していくことで、さらに充実した教育が可能となると考えられる。

4-3. まとめ

全ての獣医系大学の学部学生を対象とした感染症教育のガイドラインを作成するのは難しいが、2章で紹介した微生物学実習に関するアンケート調査の結果から、大学は異なっても、抱える課題には重なることが多いことが明らかとなった。そこで、ハード面の充実度別にガイドラインを作成したところ、非常にシンプルなものとなった。当ガイドラインは、過去の宮崎大学のように、ハード面に問題があるために教育改善を諦めている大学のモデルとなるように構成している。大学における感染症教育の検証と改善のために、特に医学部に比べても施設整備が遅れている獣医系大学において、このようなガイドラインの作成は重要な課題であった。今後、様々な取り組み例が追加報告されることで、さらにガイドラインが改善され充実される必要がある。

表4-1. ハード面の充実度の分類例

施設	微生物を扱う実習専用の実習室		
	ある		ない(他の実習と共用)
	実習室へのアクセス		
	アクセス制限あり(施錠できる扉、許可制など)	アクセス制限はないが使用ルールがある	アクセス制限なし(出入り、使用自由)
設備	実習室におけるバイオセーフティ機器設置		
	安全キャビネットは全ての学生が使用を経験できる数がある	安全キャビネットはあるが、台数が少なく使用不可(見せるだけ)	安全キャビネットはない
スタッフ	感染症関連の科目を担当する教員数		
	講義・実習共に担当する十分な人数が常勤でいる	常勤の教員だけでは不足だが、非常勤を招聘することで補える	教員数も不足しているが、非常勤講師を招聘することもできない
カリキュラム	感染症関連の科目数		
	十分	十分ではないが、国家試験対応には問題ない	不十分(国家試験対応にも問題がある)

レベル1

レベル2

レベル3

表4-2. 感染症教育ガイドライン（施設）

	現状と教育改善ポイント
レベル1	<p>●感染症教育(実習)を行うには理想的な環境。 一般環境と区分され、微生物を扱うための管理された専用の実習室をもつ。実習室をP2仕様とすることで、BSL2の病原体を扱うための理想の環境ができる。安全教育の徹底や病原体取扱の意識向上のためのプログラムを組むことで、さらに感染症に関する教育レベルの完成度を高めることが可能となる。また、このような施設を生かして、臨床材料からの病原細菌の分離、同定や、病原性大腸菌、MRSAなどを扱った実習を積極的に行うこともできる。なお、日本細菌学会のバイオセーフティ指針では、獣医学に於いてはBSL3までの病原体を扱える実習教育が望ましいとされているので、P3施設をもつ大学では、P3の原理や使用法を学ばせるべきである。</p>
レベル2	<p>●実習室使用ルールの適切な運用によって教育レベル、効果ともにアップ。 物理的なアクセス制限がなされていないため、実習室は基本的にアクセスフリーであるが、使用には一定のルールがある状態。この場合のルールとは、使用者の届出、作業衣や専用履き物の着用、飲食物、携帯電話、私物の持ち込み制限、病原体の取扱ないしは管理場所、処理、消毒法などである。学生や教員がルールを守っている限り、微生物取扱施設としての問題は無く、レベル1と同等の施設と考えることもできる。ただし、学生が使用ルールを正しく理解しないとリスクが生じるため、安全教育には十分な時間と労力をかける必要がある。</p>
レベル3	<p>●感染事故発生リスク大。教育効果も得られにくい。 微生物を扱わない他の実習と共用の部屋であったり、誰でもいつでも出入り可能なため、一般環境との区分はほとんど無いに等しい。通常的安全教育や「注意」のみでは、学生に「病原体取扱施設」として認識させるのは困難であり、少なくともBSL2以上の病原体を扱わせるのには大きなリスクを伴う。強制力のある実習室使用ルールの策定が最優先課題である。ルールが策定されることで、レベル2にランクアップされる。さらに、ルールの適切な運用を進めることで、レベル1と同等の教育が可能になる。</p>

表4-3. 感染症教育ガイドライン（設備）

	現状と教育改善ポイント
レベル1	<p>●感染症教育(実習)を行うには理想的な環境。</p> <p>どのような大学でも安全キャビネットを学生一人に一台用意するのは不可能であるが、一人の学生が実際にBSL2の病原体を用いて操作を行う時間は短いので、班に一台用意できれば、実習時間内に順番に全員が使用することができると思われる。このような環境であれば、BSL2の病原体を用いた実習にとっては理想といえる。ただし、安全キャビネットの性能を過信して、基本操作をないがしろにする学生が出現するとかえってリスクは高くなる。レベル1といえど、無菌操作や器具の取扱、細菌の接種方法などの基本操作の習得は絶対条件である。高学年での影響を考えたとき、基本操作は低学年の実習(微生物学実習など)で念入りに教えておくことが重要である。</p>
レベル2	<p>●安全キャビネットに頼らない方法を模索。学生のレベルにあわせて実習内容や方法を定める。</p> <p>安全教育の一環として、安全キャビネットなどのバイオセーフティ機器の説明を行うことは多い。しかし、機器の説明だけであれば、写真や図があれば十分であり、見せるためだけに実物を設置しておく必要はない。従って、実際に実習に使用しないのであれば、実習室に安全キャビネットを設置する意義はなく、その点ではレベル3と同等である。従って、はじめから安全キャビネットに頼らないで安全に教育を行う方法を考えるしかない。まず、レベル1同様、基本操作習得の徹底は、病原体を扱わせるための絶対条件である。レベル1と異なるのは、さらに、扱う微生物を病原性の低いものに絞っていく必要があることである。食中毒細菌を用いる獣医公衆衛生学実習などでは、非常に難しい問題と思われるが、学生の到達度レベルから判定し、感染事故発生のリスクが高いと思われた場合は、生菌の使用を止めるなどの措置も必要である。とくに学生数の多い大学では、眼が届きにくく、基本操作のレベルを統一させることが難しいため、実習における監督者数を増やすなど、事故防止の為に監視強化が必須である。</p>
レベル3	<p>●レベル2と同じ</p> <p>レベル2と同じ。</p>

表4-4. 感染症教育ガイドライン（スタッフ）

	現状と教育改善ポイント
レベル1	<p>●感染症教育（講義、実習）を行うには理想的な環境。スタッフ間の意志統一が必須。</p> <p>獣医感染症教育で扱う範囲は広い。スタッフ数が多いということはそれだけ多くの専門家がおり、幅広い講義や実習に対応できるということである。従って、教育上、非常に望ましい環境である。しかし、スタッフ間の教育に対する姿勢や手法の差は、学生に混乱を招く恐れがあるため、人数が増えるほどに、関連教員間での十分な打ち合わせを行う必要性が高まる。</p>
レベル2	<p>●非常勤講師の活用法次第では、レベル1以上の効果を得られる。</p> <p>常勤の教員の不足分を非常勤講師の招聘で補うことは珍しくない。通常、この手法は講義に用いられ、実習を非常勤講師で実施することは少ない。下準備が難しいことや使用する設備や機器などの情報のやりとりが煩わしいことによると思われる。また、講義では、専門性の高い分野の講義1コマ分を「講演会」のように単発で非常勤講師に依頼するか、あるいは反対に週一回の講義を半期分、全て非常勤講師に依頼するかのどちらかのケースが多い。講義と講義のつながりを考えた場合、このような手法が最も学生に受け入れやすいと考えられる。しかし、高学年の科目において、より専門性の高い講義を実施するためには、毎回異なるスタッフによって講義や実習を構成する方が自然である。常勤か非常勤かに関わらず、専門をもとに講師を選定し、オムニバス形式による授業を構成することで、さらに内容が充実したものになるだろう。ただし、オムニバス形式で授業を構成するには、授業のコーディネートを担当するグループないしは担当者が必ず必要であり、授業形式や内容の打ち合わせ、実習であれば下準備や機器の用意などを行わなくてはならない。スタッフ間での打ち合わせの必要性は、レベル1以上に大きく、また困難な点も多いが、教育効果は高く、講師の選定とコーディネートに成功すれば、レベル1以上の効果が得られる可能性がある。</p>
レベル3	<p>●教育効果が得られにくい。内容を圧縮し、得意分野を伸ばすことで挽回の可能性も。</p> <p>スタッフ数が少ないと、科目数も増やすことはできない。また、スタッフ一人当たりの教育にかかる労力も大きく、必要以上に手のかかる実習内容などは避けたいと感じるのは当然である。学生側からも、同じスタッフが複数の科目を担当することで、ダレが生じ、学習意欲も上がらない恐れがある。教育効果の得られにくい環境であることに間違いはない。しかし、それを逆手に取って、基礎科目では必要最低限の内容を念入りに教育し、高学年ではスタッフの専門分野などから、特定の分野を集中的に教える態勢を作ること、大学時代に学ぶべき基礎と一転集中型の得意分野を作ること、卒業後の成長に期待する。</p>

表4-5. 感染症教育ガイドライン(カリキュラム)

	現状と教育改善ポイント
レベル1	<p>●感染症教育(講義、実習)を行うには理想的な環境。</p> <p>科目数が十分であるということは、良い意味での反復効果が期待される。学生は6年間を通じて、同じ病原体名、同じ疾病名を幾度となく、異なる科目で耳にするが、それが知識の習得には非常に重要な役割を担っている。科目数が増えると、似たような内容が出てくるため、学生からは「重複している」との批判を受けることもあるが、長い目で見るとそれも学習効果の一つである。また、一つの病原体や疾病を異なる科目で、異なる視点で考えることは、物事を多面的に捉える訓練にもなるため。必要不可欠なプロセスと考えられる。</p>
レベル2	<p>●必要最低限であることは、必要レベルを下回る可能性有り。限られた科目の中での内容構成に工夫が必要。</p> <p>レベル1のように、科目数が多い場合は、内容重複による反復学習効果が期待できるが、必要最低限の科目のみでは、6年間で1度しか耳にしない内容も多い。そのため、必要最低限は教えているはずなのに、教育効果も知識レベルも低く、必要最低限のレベルを下回る恐れもある。科目数が限られている場合、その中で教えるべき内容全てを扱うことすら難しいため、通常であれば他の科目との重複項目は避けたいと考えるだろう。また、どのような内容でも重複すればよいわけではない。そこで、まずは各科目で教えるべきポイントを優先順位ごとにピックアップし、科目間で突き合わせを行う。その結果、重複して優先順位が高い項目については、意図的に重複して教える。また、他の科目の内容を理解するために不可欠な項目は必ず教えることにし、それ以外の優先順位の低い項目については、レポートや課題などで補う形で、講義時間内には詳細に扱わないという方法もある。さらに、重複させる項目については、他の科目とのつながりを意識した内容にすることで、その効果が得られやすくなる。限られた時間数を有効に使い、その中から最大限の効果を得る工夫を重ねるべきである。</p>
レベル3	<p>●知識の層が薄く、将来に問題を残す可能性有り。フォロー態勢の構築を。</p> <p>科目数が少ないケースだけではなく、担当教員の意識が低く十分な内容を教えていない、あるいは講師の都合がつかず、半期15コマ講義を行うはずの科目を短期間の集中講義やレポートで補ったなどのケースも、結果的にその科目で教わるべき内容を十分に習得できていなければ同じである。とくに、低学年の基礎科目で習得不十分な部分が生じると、学生時代のみならず卒業後にも影響が残ることになる。この場合、まずは不足しているのがどの部分かを、関連スタッフ間で話し合う必要がある。不足部分は、後の学年になってからでも、講義の中で触れるか、または小テストやレポート課題などで補うなどのフォローを実施する必要がある。もちろん、教育の不十分な部分を全て補うことはできないが、少しでも良い教育を目指すには、まずはそのような対処療法から始めるべきである。</p>

表4-6. ハード面の充実度の分類例（宮崎大学）

施設	微生物を扱う実習専用の実習室		
	ある		ない(他の実習と共用)
	実習室へのアクセス		
	アクセス制限あり(施錠できる扉、許可制など)	アクセス制限はないが使用ルールがある	アクセス制限なし(出入り、使用自由)
設備	実習室におけるバイオセーフティ機器設置		
	安全キャビネットは全ての学生が使用を経験できる数がある	安全キャビネットはあるが、台数が少なく使用不可(見せるだけ)	安全キャビネットはない
スタッフ	感染症関連の科目を担当する教員数		
	講義・実習共に担当する十分な人数が常勤でいる	常勤の教員だけでは不足だが、非常勤を招聘することで補える	教員数も不足しているが、非常勤講師を招聘することもできない
カリキュラム	感染症関連の科目数		
	十分	十分ではないが、国家試験対応には問題ない	不十分(国家試験対応にも問題がある)

レベル1
 レベル2
 レベル3

プロジェクト事業発足前(～平成16年度)

プロジェクト事業発足後(平成17年度～)