

農林水産省委託事業
平成 31 年度水産防疫対策委託事業（養殖衛生管理技術者の養成）

養殖衛生管理技術者養成研修
「本科コース」

講義内容

令和元年 5 月

公益社団法人 日本水産資源保護協会

はじめに

当協会では、農林水産省の委託を受けて「養殖衛生管理技術者養成研修」を実施いたします。このうち「本科」では、「基礎」・「実習」・「専門」3つコースにおいて、魚介類の疾病に関する講義を中心として、持続的養殖生産確保法・医薬品医療機器等法等関連法規の講義、魚介類の疾病診断に関する基本的な技術の実習、魚類の免疫、病理等に関する講義を実施いたします。さらに、これらの専門科目のほかに、特論・演習としてその時々話題となっているテーマを取りあげた特別講義や、受講生間の討論により現場の水産防疫に関する意識の共有化を図ることを目的とした演習も実施いたします。

この冊子は、専門科目の講義内容をごく簡単に紹介したもので、本研修事業についてのご理解の一助となれば幸いです。

令和元年5月

公益社団法人 日本水産資源保護協会

目次

基礎コース

持続的養殖生産確保法	1
医薬品医療機器等法	2
食品衛生法	3
魚病学総論	4
養殖漁場環境論	5
ウイルス病	6
細菌病	8
真菌病	10
寄生虫病	11

実習コース

ウイルス実習	14
細菌実習	15
真菌実習	16
寄生虫実習	17

専門コース

魚類免疫学	18
魚類病理学	19
魚類生理学	20
魚類飼養学	21
魚類薬理学	22

開講：	基礎コース	科目名：	持続的養殖生産確保法
時間：	1 時間	担当講師：	松井 恵子 (農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室)
<p>●講義概要：</p> <p>水産動植物の防疫制度は、平成 8 年に創設された水産資源保護法に基づく輸入防疫制度、平成 11 年に創設された持続的養殖生産確保法に基づく国内防疫制度により運用されている。</p> <p>本講では、持続的養殖生産確保法に基づく、養殖水産動植物の伝染性疾病に対する防疫制度について、講述する。</p> <p>受講生は、我が国の水産動植物の防疫体制の概要、特に持続的養殖生産確保法に基づく「特定疾病」についての発生予防、まん延防止措置について理解する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水産動植物の防疫制度の概要 <ol style="list-style-type: none"> 1) 輸入防疫制度（水産資源保護法） 2) 国内防疫制度（持続的養殖生産確保法） 2. 特定疾病とは <ol style="list-style-type: none"> 1) 特定疾病とは 2) 特定疾病の種類 3. 特定疾病発見時の届出義務 4. 移動制限等による、まん延防止措置 5. 損失補償 6. 立入検査、報告の徴収 7. 新疾病の発生の届出 8. 魚類防疫員及び魚類防疫協力員 9. 試験研究の推進 10. 水産防疫対策要綱 <ol style="list-style-type: none"> 1) 水産防疫対策の基本的な考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・趣旨 ・防疫対策の推進方向及び関係者の果たすべき役割 ・新疾病等への対応 2) 病性鑑定指針 			
<p>●参考書等：</p> <p>持続的養殖生産確保法関係法令集（水産庁監修、成山堂書店、2000）</p>			
<p>●備考：</p> <p>水産防疫対策要綱（農林水産省消費・安全局、平成 28 年 7 月）を配布する。</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	医薬品医療機器等法
時間：	1時間	担当講師：	柳澤 洋喜 (農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室)
<p>●講義概要：</p> <p>水産用医薬品は、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（以下、「医薬品医療機器等法」という。）により、その品質、有効性及び安全性の確保のための必要な規制が定められている。本講義では、医薬品医療機器等法について概説するとともに、水産用医薬品の適正使用の確保について説明することにより、水産養殖における薬事の知識を習得することを目標とする。また、水産用医薬品を巡る最近の動向についても紹介する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 医薬品医療機器等法の概要 <ol style="list-style-type: none"> 1) 医薬品の定義について 2) 医薬品の製造について 3) 医薬品の製造販売（許可と承認）について 4) 医薬品の販売について 5) 医薬品の使用について 6) 医薬品の取扱い、広告、検定、監督について 7) 罰則について 2. 水産用医薬品の適正使用の確保について 3. 水産用医薬品を巡る最近の動向について 			
<p>●参考書等：</p> <p>「動物用薬事関係法令集」（(社)日本動物用医薬品協会、平成29年8月） 「水産用医薬品の使用について 第32報」（農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課）</p>			
<p>●備考：</p>			

<p>開講： 基礎コース</p>	<p>科目名： 食品衛生法</p>
<p>時間： 2時間</p>	<p>担当講師：多田 剛士（食品基準審査課） 岡田 華恵（食品監視安全課） （厚生労働省医薬・生活衛生局）</p>
<p>●講義概要： 食品衛生法は、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止するために設置された法律であり、もって国民の健康の保護を図ることを目的としている。水産食品についても例外ではなく、この法律の基で管理されている。本講義では、水産食品の摂取に起因する衛生上の危害を防止するための、規格基準の設定、食中毒対策又は衛生管理対策などの施策について説明し、水産食品の養殖と衛生確保の関係等について理解することを目的とする。</p>	
<p>●講義内容：</p> <p>水産食品の安全確保について</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 食品衛生法に基づく規格基準の設定について 2. 食中毒対策 3. 食品等事業者の責務 4. 監視指導指針および計画の策定 5. 総合衛生管理製造過程（HACCP 方式による食品衛生管理） 6. 水産食品の安全確保 <ol style="list-style-type: none"> 1) 水産食品の安全確保の基本的考え方と問題点 2) 腸炎ビブリオ菌による食中毒防止対策について 3) 生食用かきの衛生確保対策について 4) 自然毒対策について 5) 寄生虫対策について 	
<p>●参考書等：</p>	
<p>●備考：</p>	

開講：	基礎コース	科目名：	魚病学総論
時間：	4時間	担当講師：	小川 和夫 (公益財団法人 目黒寄生虫館)
<p>●講義概要：</p> <p>魚病学の概要を系統的に理解してもらうために、魚病学の歴史、病気の種類、診断・研究方法、および感染症対策について、基礎的事項を解説する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 <ol style="list-style-type: none"> 1) 魚病研究の目的 2) 日本における魚病研究の歴史 2. 魚病の区分 <ol style="list-style-type: none"> 1) 原因別にみた病気 2) 魚種別にみた病気 3) その他：種苗生産期の病気、天然魚介類の病気、観賞魚の病気 3. 調査、診断および研究方法 <ol style="list-style-type: none"> 1) 調査および診断法：各種診断マニュアル・参考書の活用 2) 感染症の原因究明：コッホの条件 3) 感染実験：ウイルス・細菌病と寄生虫病 4. 魚介類における感染症対策 <ol style="list-style-type: none"> 1) 予防法：感染源・感染経路対策（防疫、環境制御による病原体の不活性化） 宿主対策（耐病性育種、予防免疫、非特異的生体防御能の活性化、適正飼育管理） 2) 治療法：化学療法、環境制御、生物学的療法 			
<p>●参考書等：</p> <p>「改訂 魚病学概論」第二版（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012） 「新魚病図鑑」第2版（畑井喜司雄・小川和夫編集、緑書房、2011） 「魚介類の感染症・寄生虫病」（若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004）</p>			
<p>●備考：</p> <p>配布資料 1～3；そのほかに別表 1～3</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	養殖漁場環境論
時間：	2時間	担当講師：	中西 敬（近畿大学非常勤講師）
<p>●講義概要：</p> <p>食料自給の問題、海外での魚介類需要の拡大、地産地消の重要性、持続的な資源の活用など、水産物を取巻く経済環境の変化に伴い養殖業の役割が益々重要となってきています。</p> <p>一方、養殖業が依存する漁場の環境は様々な課題を抱えており、これまでの富栄養化・底質の悪化・赤潮や青潮の発生といった問題に加え、栄養塩の不足（偏り）といった新たな問題も生じてきています。</p> <p>ここでは、養殖漁場環境の現状と課題について「漁場改善計画策定・運用のための手引書（指導者編）」を用い、主に魚類養殖を対象に解説します。また、漁場環境改善の取組みや技術を紹介します。加えて、今後の養殖漁場環境の維持・改善のあり方に関する討議を行う予定です。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 漁場改善計画について 漁場改善計画について概説する。 2. 養殖漁場の物理的環境特性について 閉鎖性、静穏性、海水交換の悪さ、躍層の形成等漁場環境を形成する基本となる物理的条件について解説する。 3. 養殖漁場における環境悪化の連関について 餌に起因する負荷、海域の富栄養化と内部生産の増加、有機物の堆積による底質悪化、底層の貧酸素化、栄養塩の溶出など、養殖漁場の環境が悪化するメカニズムについて解説する。 4. 望ましい漁場環境とは 水質・底質に関する基礎的な“値”の意味について概説するとともに、水質の状態、底質の状態、底生生物の状態を指標に、望ましい漁場環境とはどのようなものかを考える。 5. 養殖漁場環境評価の考え方 AVS モデルなどいくつかの評価方法を例示し、漁場環境評価の考え方を考える。 6. 養殖漁場環境改善方策について 養殖漁場環境を改善するための方策を例示しながら、その現状と課題について解説する。 			
<p>●参考書等：</p> <p>「漁場改善計画策定・運用のための手引書（指導者編）」（(社)日本水産資源保護協会、平成18年3月）</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	ウイルス病
時間：	5時間	担当講師：	佐野 元彦 (東京海洋大学海洋科学部 教授)
<p>●講義概要：</p> <p>ウイルス病に関する一般的事項を紹介し、水族あるいは養殖環境におけるウイルス病の特殊性について論議する。温水性淡水魚および介類の主なウイルス病を紹介し、その特性を理解するとともに、その感染症防除の難しさについて論議する。また、感染症の問題解決にとって疫学的検討が極めて重要であることを理解する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (イントロ) 輸入ウイルス病の発生とそのインパクト： KHV 病を例に 2. ヒト、陸生動物、水生生物のウイルス病 3. ウイルスとは：構造、分類、増殖様式、消毒剤・抗ウイルス剤 4. ウイルスの病原性・魚体内動態 5. ウイルス検査のための基礎知識 6. ウイルスの検出・同定技術 7. ウイルス病の疫学：感染環、水族ウイルス病の特徴（感染の拡大しやすさ） 8. 水族ウイルス病各論：温水性淡水魚および介類の主なウイルス病 9. 水族ウイルス病防除とその難しさ 10. 国際的防疫の必要性とその体制：国際獣疫事務局(OIE)・特定疾病制度 			
<p>●参考書等：</p> <p>「改訂第2版・魚病学概論」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012） 「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004） 「魚病論考」（江草周三著、恒星社厚生閣、1990） 等</p>			
<p>●備考：</p> <p>OIE Aquatic Code (2017): http://www.oie.int/standard-setting/aquatic-code/access-online/ OIE Aquatic Manual (2017): http://www.oie.int/standard-setting/aquatic-manual/access-online/ 特定疾病等対策ガイドライン：http://www.maff.go.jp/j/syouan/suisan/suisan_boueki/pdf/guideh21.pdf ウイルス分類 International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) Virus Taxonomy 2017: https://talk.ictvonline.org/taxonomy/</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	ウイルス病
時間：	5時間	担当講師：	渡邊 研一 (東京農業大学生物産業学部)
<p>●講義概要：</p> <p>魚介類の増養殖にとって大きな障害の一つとなっているウイルス病について、病気の実態、その原因ウイルス、病気の疫学および防疫対策について学び、養殖現場での疾病被害の防止に役立つ知識を習得する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. サケ・マス類のウイルス病 <ol style="list-style-type: none"> 1) サケ科ヘルペスウイルス病 2) 伝染性造血器壊死症 3) ウイルス性旋回病 4) レオウイルス感染症 2. 海産魚のウイルス病 <ol style="list-style-type: none"> 1) リンホシスチス病 2) ウイルス性腹水症 3) ウイルス性神経壊死症 4) ウイルス性表皮増生症 5) ヒラメラブドウイルス病 6) マダイイリドウイルス病 7) トラフグの口白症 3. ウイルス病の防疫対策（サケ・マス類および異体類を例に） <ol style="list-style-type: none"> 1) 施設の衛生管理 2) 飼育用水および排水の殺菌法 3) 採卵親魚の管理法および卵消毒の重要性 4) 仔稚魚の検査 5) プロバイオティクス 			
<p>●参考書等：</p> <p>「改訂・魚病学概論 第二版」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012） 「魚介類の微生物感染症の治療と予防」（青木宙編集、恒星社厚生閣、2013）</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	細菌病
時間：	8時間	担当講師：	吉田 照豊 (宮崎大学農学部)
<p>●講義概要：</p> <p>細菌感染症を理解するうえで必要な細菌学的基礎知識を整理し（細菌学総論）、海産魚の主要な細菌感染症についてそれらの原因菌、症状・病理、感染機構、診断法、および防除対策を概説する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <p>1. 細菌学総論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 細菌の分類、同定 2) 細菌の構造 3) 細菌の増殖 4) 細菌の変異と遺伝 5) 細菌の病原性 <p>2. 海産魚の細菌病および予防と治療</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 海産養殖（ブリ類の養殖） 2) レンサ球菌症 3) ノカルジア症 4) 類結節症 5) エドワジエラ症 6) 滑走細菌症 7) ビブリオ病 8) その他 <ul style="list-style-type: none"> ミコバクテリア症 細菌性溶血性黄疸 シュードモナス病 エロモナス症 9) 予防と治療 			
<p>●参考書等：</p> <p>「改訂・魚病学概論 第二版」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012）</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004）</p> <p>「新魚病図鑑」（畑井喜司雄・小川和夫監修、緑書房、2006）</p> <p>「シンプル微生物学」（東 匡信・小熊恵二・堀田 博編集、南江堂、2011）</p> <p>「戸田新細菌学」（吉田真一・柳雄介 編、南山堂、2006）</p> <p>「水産用医薬品の使用について」（消費・安全局 畜水産安全管理課、第32報）</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	細菌病
時間：	6時間	担当講師：	泉 庄太郎（東海大学海洋学部）
<p>●講義概要：</p> <p>サケ科魚類、コイ科魚類、ウナギ、アユなどの淡水魚類を養殖する過程で発生する細菌病の歴史、疫学、原因菌の性状、診断方法、対策などについて説明する。また、防疫対策の要点を紹介する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <p>1. 淡水魚類の細菌病</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 細菌性腎臓病 2) せっそう病 3) 非定型 <i>Aeromonas salmonicida</i> 感染症 4) 運動性エロモナス症 5) ビブリオ病 6) 細菌性鰓病 7) カラムナリス病 8) 冷水病 9) 細菌性出血性腹水症 10) パラコロ病 11) <i>E. ictaluri</i> 感染症 12) 連鎖球菌症 <p>2. 防疫と治療</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 感染疫学的調査 2) 防疫対策 3) 魚の飼育管理 			
<p>●参考書等：</p> <p>「魚介類の微生物感染症の治療と予防」（青木 宙編、恒星社厚生閣、2013）</p> <p>「改訂・魚病学概論 第二版」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012）</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004）</p> <p>「新魚病図鑑」（畑井喜司雄・小川和夫監修、緑書房、2006）</p>			
<p>●備考：</p> <p>講義資料を配付予定。</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	真菌病
時間：	6時間	担当講師：	倉田 修 (日本獣医生命科学大学)
<p>●講義概要：</p> <p>日本の魚介類（主に淡水魚・海水魚・甲殻類）にこれまで発生した真菌病（菌類に起因する病気）についてできるだけスライドを多く使用して概説する。魚介類で発生する真菌病は、卵菌類と不完全菌類が主な原因であるが、各菌類の特徴について説明する。また、真菌病の診断に欠かせない生検観察、分離培養技術および同定法について解説する。現場で真菌病が発生した場合、正確な病名と原因菌の属名とが報告書などに記載できる程度の知識を習得する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 魚介類真菌病原因菌の現在の分類体系について概説する。 2. 卵菌類と不完全菌類との鑑別および特性について解説する。 3. 卵菌類は淡水魚類に寄生する淡水性卵菌類と海水甲殻類・アワビなどに寄生する海水性卵菌類とに大別される。 4. 水カビ病の原因菌である <i>Saprolegnia parasitica</i> や流行性肉芽腫性アフアノマイセス症（真菌性肉芽腫症）の原因菌である <i>Aphanomyces invadans</i> (= <i>A. piscicida</i>) は、淡水性卵菌類である。これらは分実性である。淡水性卵菌類の分離培養には GY 寒天培地を使用する。 5. 甲殻類・アワビなどに感染性を持つ海水性卵菌類には <i>Lagenidium</i> 属、<i>Haliphthoros</i> 属、<i>Halocrusticida</i> 属、および <i>Halioticida</i> 属が知られている。これらは全実性である。海水性卵菌類の分離培養には PYGS 寒天培地を使用する。甲殻類幼生における感染では、しばしば大量死を引起す。 6. 上記の卵菌類は遊走子の産生様式（無性生殖）で属が、また造卵器などの有性生殖器官の形状などから種が決定されるが、その鑑別点について講義する。 7. 不完全菌類の主な病原菌は、海水魚を宿主とする <i>Ochroconis humicola</i> などの黒色真菌と、甲殻類を宿主とする <i>Fusarium solani</i> である。 分類学的に不明な寄生体として <i>Ichtyophonus hoferi</i>, <i>Dermocystidium koi</i>, <i>Branchiomyces sanguinis</i> が知られているが、それらに原因する病気は真菌病として取り扱われている。 			
<p>●参考書等：</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004） 「新魚病図鑑 第2版」（畑井喜司雄・小川和夫監修、緑書房、2011） 「魚病学 改訂第二版」（畑井喜司雄・宗宮弘明・渡邊翼共著、学窓社、2006） 「改訂・魚病学概論 第二版」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012） 「Diseases of Fish and Shellfish Caused by Marine Fungi」(Hatai, K, “Biology of Marine Fungi”, Raghukumar, G. ed., Springer, 15-52 (2012))</p>			
<p>●備考：</p> <p>魚介類の寄生菌の中で現在までヒトに病原性を示すものは知られていない。</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	寄生虫病
時間：	6時間	担当講師：	小川 和夫 (公益財団法人 目黒寄生虫館)
<p>●講義概要：</p> <p>寄生物の定義、分類、生態についての総論的解説。魚介類養殖において発生する寄生虫病（原虫類を除く）について解説する。また、公衆衛生、食品安全面において問題となる寄生虫についても解説する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <p>1. 総論</p> <p>1) 寄生の概念と特質</p> <p>2) 水産と寄生虫</p> <p>(1) 魚病；病害虫として</p> <p>(2) 食品衛生；人体寄生虫の中間宿主として</p> <p>(3) 可食部の寄生虫</p> <p>(4) 指標生物としての寄生虫</p> <p>2. 魚類の寄生虫病（原生動物、粘液胞子虫を除く）</p> <p>1) 単生類</p> <p>2) 吸虫類</p> <p>3) 条虫類</p> <p>4) 線虫類</p> <p>5) 鉤頭虫類</p> <p>6) 寄生性甲殻類</p>			
<p>●参考書等：</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004）</p> <p>「新魚病図鑑」第2版（畑井喜司雄・小川和夫監修、緑書房、2011）</p> <p>「改訂・魚病学概論」第二版（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2012）</p>			
<p>●備考：</p> <p>配布資料：総論，各論，テキスト図</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	寄生虫病
時間：	2時間	担当講師：	良永 知義 (東京大学大学院農学生命科学研究科)
<p>●講義概要：</p> <p>魚類疾病の原因となる原虫のうち肉質べん毛虫門、せん毛虫門に属する原虫、および貝類等の疾病の原因となる原虫について、概説する。重大疾病の原因種については、形態、生活史、診断法、対処法を説明する。この講義により、これらの分類群に属する原虫類への基本的知識ならびに対策を考える上での基本的考え方の習得を目指す。</p>			
<p>●講義内容：</p> <p>1. 魚類の原虫症</p> <p>1) 肉質鞭毛虫門</p> <p>イクチオボド症 <i>Ichthyobodo necator</i>; <i>Ichthyobodo</i> sp. アミルウーディニウム症 <i>Amiloodinium ocellatum</i> 住血鞭毛虫症 <i>Trypanosoma</i> spp., <i>Trypanoplasma</i> spp. 腸管鞭毛虫症 <i>Hexamita salmonis</i> アメーバー性鰓病(Amoebic gill disease: AGD)</p> <p>2) 繊毛虫門</p> <p>白点虫(淡水、海産) <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>, <i>Cryptocaryon irritans</i> トリコジナ症 <i>Trichodina</i> spp. 等 キロドネラ症 <i>Chilodonella</i> spp. スクーチカ繊毛虫 <i>Miamiensis avidus</i> テトラヒメナ感染 <i>Tetrahymena corlissi</i> <i>Tetrahymena pyriformis</i></p> <p>2. 貝類等の主要な原虫症</p> <p>アサリのパーキンサス症 <i>Perkinsus olseni</i> マガキの卵巣肥大症 <i>Marteiliodes chungmuensis</i> ホタテガイの <i>Perkinsus qugwadi</i> 感染症 マボヤの被囊軟化症</p>			
<p>●参考書等：</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」(江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004) 「新魚病図鑑第2版」(畑井喜司雄・小川和夫監修、緑書房、2011) 「改訂・魚病学概論第2版」(小川和夫・室賀清邦 編集、恒星社厚生閣、2012)</p>			
<p>●備考：</p> <p>講義のためのプリントを配布する。</p>			

開講：	基礎コース	科目名：	寄生虫病
時間：	2時間	担当講師：	横山 博 (岡山理科大学獣医学部獣医学科)
<p>●講義概要：</p> <p>粘液胞子虫と微胞子虫の分類学、形態学、生活環などの生物学的特徴について概説する。次に、種苗生産や養殖現場で発生する代表的な疾病の特徴について解説し、粘液胞子虫病と微胞子虫病の診断と対策についての知識を習得することを目標とする。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 粘液胞子虫の分類学・形態学 2. 粘液胞子虫の生物学 3. 粘液胞子虫病各論（診断と対策） 4. 微胞子虫の分類学・形態学 5. 微胞子虫の生物学 6. 微胞子虫病各論（診断と対策） 			
<p>●参考書等：</p> <p>「魚介類の感染症・寄生虫病」（江草周三監修、若林久嗣・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2004） 「改訂・魚病学概論 第二版」（小川和夫・室賀清邦編集、恒星社厚生閣、2017）</p>			
<p>●備考</p>			

開講：	実習コース	科目名：	ウイルス実習
時間：	12時間	担当講師：	佐野元彦、坂本 崇、片桐孝之、加藤豪司 (東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科)
<p>●実習概要：</p> <p>ウイルス検査のための細胞培養技術、ウイルス分離操作と CPE 観察、分離されたウイルスの同定（中和試験）および臓器磨砕液を用いた RT-PCR 検出を行う。</p>			
<p>●実習内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 細胞培養技術 <ol style="list-style-type: none"> 1) 細胞培養用培地類の調製 2) 細胞の継代培養 2. ウイルスの分離 <ol style="list-style-type: none"> 1) ウイルスの分離操作（IHN ウイルス実験感染魚） 2) CPE の観察 3. 臓器磨砕液を用いた RT-PCR <ol style="list-style-type: none"> 1) RNA 抽出 2) RT-PCR 増幅産物の確認 4. 分離ウイルスの定量と同定 <ol style="list-style-type: none"> 1) ウイルスの定量操作 2) 感染価の測定と計算方法 3) 中和試験の操作と判定 5. その他 <ol style="list-style-type: none"> 1) コンタミネーションを避けるための諸方策 2) 細胞の凍結保存方法 			
<p>●参考書等：</p> <p>「ウイルス実験学総論」（予防衛生研究所学友会編、丸善、1973） 「ウイルス検査のための細胞培養技術」（北村 敬、近代出版、1976） 「バイオ実験イラストレイテッド ⑥すくすく育て 細胞培養」（渡邊利雄、秀潤社、1996） 「細胞培養ラボマニュアル」（小山秀機編、シュプリンガーフェアラーク東京、1999） 等</p>			
<p>●備考：</p> <p>実習資料「細胞培養とウイルス分離・同定」および「簡単マニュアル」を配布する。</p>			

開講：	実習コース	科目名：	細菌実習
時間：	12時間	担当講師：	廣野 育生、近藤 秀裕 (東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科)
<p>●講義概要：</p> <p>本実習ではヒラメの病原細菌 <i>Edwardsiella tarda</i> を材料とし、下記の項目について実習するとともに、ブリ類の病原細菌である <i>Photobacterium damsela</i> subsp. <i>piscicida</i> および <i>Lactococcus garvieae</i> を材料とし、薬剤感受性試験等について実習する。生化学的性状試験には種々の魚病細菌を使用する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 細菌学基礎実習および感染実験 <ol style="list-style-type: none"> 1) 細菌培養培地の作製 2) 細菌培養 3) 菌数計算 4) 細菌の魚への接種 5) 病魚からの細菌分離 6) グラム染色・単染色 7) 生化学的性状試験（生化学試験およびアピ） 8) PCRによる種特異的DNA断片の検出 9) 抗血清によるスライド凝集試験 2. 薬剤感受性試験 <ol style="list-style-type: none"> 1) 培地の作製 2) 薬剤感受性ディスク法 3) 平板希釈法（デモのみ） 3. 種々の魚病細菌の観察 			
<p>●参考書等：</p>			
<p>●備考：</p> <p>テキストを配布する。</p>			

開講：	実習コース	科目名：	真菌実習
時間：	10時間	担当講師：	倉田 修 (日本獣医生命科学大学)
<p>●実習概要：</p> <p>養殖魚介類で問題となる代表的な真菌病原菌について、分離培養法や、同定法などに関する手法を研修する。</p>			
<p>●実習内容：</p> <p>1. 菌分離 患部の生検観察 原因菌の分離培養法</p> <p>2. 真菌の培養・観察</p> <p>1) 不完全菌類 かきとり標本観察 <i>Ochroconis humicola</i>, <i>Scytalidium infestans.</i>, <i>Exophiala aquamarina.</i> スライド標本観察 <i>Fusarium solani</i>, <i>F. oxysporum</i>, <i>F. moniliforme</i></p> <p>2) 淡水性・海水性卵菌類</p> <p>水培養 <i>Saprolegnia parasitica</i>, <i>S. diclina</i>, <i>Achlya</i> sp. <i>Aphanomyces invadans</i></p> <p>麻の実培養 <i>S. diclina</i></p> <p>海水培養 <i>Lagenidium thermophilum.</i>, <i>Haliphthoros milfordensis</i></p> <p>有性生殖器官観察 <i>S. diclina</i></p> <p>無性生殖様式観察 <i>S. parasitica</i>, <i>Achlya</i> sp., <i>Aphanomyces invadans</i> <i>L. thermophilum.</i>, <i>H. milfordensis</i></p> <p>発芽様式 <i>S. parasitica</i>, <i>S. diclina</i></p>			
<p>●参考書等：</p>			
<p>●備考：</p> <p>実習テキストを配布する</p>			

開講：	実習コース	科目名：	寄生虫実習
時間：	10時間	担当講師：	良永 知義、伊藤 直樹 (東京大学大学院農学生命科学研究科)
<p>●実習概要：</p> <p>魚介類の解剖を行って寄生虫を採取し、解剖方法、分類群毎に異なる標本作製法および観察法について学ぶ。原虫類から大型の寄生虫までの同定、診断に必要とされる手技手法を学ぶことを目的とする。</p>			
<p>●実習内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 供試魚の解剖と寄生虫の採取 <ol style="list-style-type: none"> 1) 寄生虫検査のための解剖手法 2) 各種分類群別標本作製法 <ul style="list-style-type: none"> 圧平固定法 熱アルコール固定法 液漬標本 2. 微胞子虫・粘液胞子虫類の標本作製法と観察法 <ol style="list-style-type: none"> 1) 塗抹標本の作製 2) Diff-Quik 染色 3) UVITEX 2B による微胞子虫の染色と観察 4) 粘液胞子虫の寒天包埋法 3. 二枚貝の解剖と標本作製法 <ol style="list-style-type: none"> 1) 各種二枚貝類の解剖 2) 標本作製法と観察 4. プレパラート標本観察 5. その他 			
<p>●参考書等：</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	専門コース	科目名：	魚類免疫学
時間：	6時間	担当講師：	松山知正 (国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所)
<p>●講義概要：</p> <p>免疫学の基礎、魚類の免疫系、水産用ワクチン、免疫学的実験手法について概説する。養殖魚の健康管理技術の基盤となる、魚類免疫学の習得を目標とする。</p> <p>なお、水産用ワクチンの使用にあたっては、法令により、使用場所を管轄する都道府県の水産試験場等の指導機関による指導が義務づけられている。注射技術についても事前に指導機関による研修が必須である。このため、これらの指導・研修の際に必要な、免疫学の知識を重点的に解説する。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 免疫学の必要性（水産養殖と免疫学の接点について説明。特にワクチンによる予防について） 2. 免疫学の基礎（ほ乳類で知られている免疫学の概説） <ol style="list-style-type: none"> 1) 自然免疫（生まれながらにして備わっている自然免疫を構成する因子とそれらの機能について説明） 2) 獲得免疫（抗原による感作後に働き、抗原特異的で記憶が残る獲得免疫を構成する因子とそれらの機能について説明。ワクチンは本免疫系を利用している） 3. 魚類の免疫系（魚類で知られている免疫学の知見を説明） <ol style="list-style-type: none"> 1) ほ乳類との相違点（魚介類の免疫系の特徴を説明） 2) 免疫応答に影響を及ぼす諸要因（これまでに知られている外部要因と内部要因および人為的要因について説明） 4. 水産用ワクチン（水産用ワクチンの適正な使用法の概説） <ol style="list-style-type: none"> 1) わが国の市販ワクチン（現在市販されているワクチンについて、対象動物、対象疾病、用法・用量等について説明） 2) 使用上の注意（市販ワクチンに添付される効能書きについて、各文の目的、意義を説明） 3) 各種投与法（注射法、経口法、浸漬法の特徴および注射投与法における器具の種類と安全かつ適切な使用方法の紹介） 4) ワクチンの開発（ワクチンの開発および実用化に必要な手続きを説明） 5. 免疫学的手法（免疫機能測定法および抗体を利用した実験手法について説明） 			
<p>●参考書等：</p> <p>「水産用ワクチンハンドブック」（中西・乙竹編、恒星社厚生閣、2009）</p> <p>「水産用医薬品の使用について 第32報」（農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課）</p> <p>「魚類防疫技術書シリーズ XX 水産用ワクチン注射技術の基本」（日本水産資源保護協会 平成14年3月発行）</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	専門コース	科目名：	魚類病理学
時間：	6時間	担当講師：	三輪 理 (国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所)
<p>● 講義概要：</p> <p>病理学の基礎、特に炎症反応のメカニズムを理解する。 水産動物の病理組織学的診断法の特徴を理解する。 塗抹標本などの簡単な臨床病理学的方法を理解する。 多くの魚病に共通した形態学的な症状とその発生機構を理解する。 (本講義は組織学者の養成を念頭に置くものではないので組織学の各論は講義しない。)</p>			
<p>● 講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解剖学と組織学 <ul style="list-style-type: none"> ・ 条鰭類の循環系（血管系と二次循環系，血管の構造） ・ 基礎的組織学（上皮と結合組織） 2. 病理学総論 <ul style="list-style-type: none"> ・ 細胞の病理 ・ 炎症と治癒 3. 組織学の方法と養殖水産動物の診断の留意点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 組織学（病理組織学）による魚病診断の特徴 ・ 水産動物の特殊性とサンプリング方法 ・ 塗抹およびスタンプ標本の作製法 ・ 明視野光学顕微鏡の使用法 4. 症状と病理 <ul style="list-style-type: none"> ・ マクロな症状とその病理 			
<p>● 参考書等：</p> <p>適切な日本語の本は見あたらないが、ヒトの医学で用いる病理学の成書の総論部分が参考になる。魚類の組織学に関しても絶版のもの以外は適切な日本語の本は無く、ヒトの組織学の成書で勉強するしかない。なお、下記は一般向けの啓蒙書であるが、読みやすく参考になる。 「カラー版 細胞紳士録」（藤田恒夫・牛木辰男著，岩波新書） なお、講義内容の詳しい資料を配布する。</p>			
<p>● 備考：</p>			

開講：	専門コース	科目名：	魚類生理学
時間：	6時間	担当講師：	大久保 範聡 (東京大学大学院農学生命科学研究科)
<p>●講義概要：</p> <p>本講義では、魚類の生理に関する基礎知識と、その知識の水産増養殖への応用について概説する。特に、水産増養殖に深く関わる性決定や性分化、配偶子形成、受精などの生理機構に重点を置き、解説を進める。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 性決定 2. 性分化 2. 性転換 3. 配偶子形成のホルモン制御 4. 卵形成 5. 精子形成 6. 受精 			
<p>●参考書等：</p> <p>「増補改訂版 魚類生理学の基礎」(会田勝美・金子豊二編集、恒星社厚生閣、2013)</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	専門コース	科目名：	魚類飼養学
時間：	6時間	担当講師：	佐藤 秀一（東京海洋大学海洋科学部）
<p>●講義概要：</p> <p>養殖魚の健全な育成には優れた性能を有する配合飼料の開発が必要であるが、その基礎となる情報としての魚類の栄養と物質代謝に関する知識の習得を目指す。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水産増・養殖学における水族栄養学の意義・重要性 2. 養殖飼料の原料 3. 養殖飼料の形態 4. 魚類における各栄養素の消化・吸収、役割、要求量 <ol style="list-style-type: none"> 1) タンパク質の栄養および栄養価の評価法 <ul style="list-style-type: none"> 必須アミノ酸 タンパク質効率等の栄養価評価法 タンパク質節約効果 2) 脂質 <ul style="list-style-type: none"> 必須脂肪酸 脂肪酸代謝 エネルギー源としての油脂 3) ビタミン <ul style="list-style-type: none"> ビタミンの種類と役割 ビタミンの欠乏症 ビタミンの要求量 4) ミネラル <ul style="list-style-type: none"> 必要なミネラルの種類と役割 ミネラル要求量 ミネラルの欠乏症 5) 糖質 <ul style="list-style-type: none"> 糖代謝の特徴 糖の利用性 			
<p>●参考書等：</p> <p>「改訂 魚類の栄養と飼料」（渡邊 武編、恒星社厚生閣）</p>			
<p>●備考：</p>			

開講：	専門コース	科目名：	魚類薬理学
時間：	6時間	担当講師：	大嶋 雄治（九州大学農学研究院）
<p>●講義概要：</p> <p>魚類薬理学では、魚類において薬効に直結する、医薬品の吸収、体内分布、代謝、排泄に及ぼす内的・外的因子を概説し、毒性学にも踏み込む。</p>			
<p>●講義内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水産用医薬品の魚体内濃度及ぼす内的因子 <ol style="list-style-type: none"> 1) 薬物代謝 2) 種類差 3) 誘導 4) 季節差 5) 性差 2. 水産用医薬品の魚体内濃度及ぼす内的因子 <ol style="list-style-type: none"> 1) 医薬品の物理・化学的特性 2) 投与量 3) 投与回数 4) 水温 3. 水産用医薬品の吸収、体内分布、代謝、排泄モデル <ol style="list-style-type: none"> 1) コンパートメントモデル 2) モーメント解析 3) モデルによる体内濃度の予測（投与量、投与回数、投与間隔、水温、代謝） 4. 医薬品の作用と薬剤耐性 5. 医薬品等の生態リスク <ol style="list-style-type: none"> 1) 生態系における残留 2) 生態系への影響 3) 水産物に含まれる医薬品のリスク 			
<p>●参考書等：</p> <p>なし</p>			
<p>●備考：</p> <p>なし</p>			