

## 基本計画書

基本計画									
事項	記入欄						備考		
計画の区分	研究科の専攻の設置								
フリガナ設置者	コリウダガクケホジン コチダガク 国立大学法人 高知大学								
フリガナ大学の名称	コチダガク ダガクイン 高知大学 大学院 (Graduate School, Kochi University)								
大学本部の位置	高知県高知市曙町二丁目5番1号								
大学の目的	<p>高知大学は、四国山地から南海トラフに至るまでの地球環境を眼下に収め、「地域から世界へ、世界から地域へ」を標語に、現場主義の精神に立脚し、地域との協働を基盤とした、人と環境が調和のとれた安全・安心で持続可能な社会の構築を志向する総合大学として教育研究活動を展開する。教育では、総合的教養教育を基盤とし、「地域協働」による教育の深化を通して課題解決能力のある専門職業人を養成する。研究では、黒潮圏にある豊かな地域特性を生かした多様な学術研究を展開する。もって、世界と地域を往還する教育・研究の成果を発信し、地域社会・国際社会の発展に寄与する。そのため、以下の基本目標を掲げる。</p> <p>1. 教育 総合的教養教育の実現により、各学部・学科等のディプロマ・ポリシーに従いそれぞれの専門性を身に付けるとともに、分野を横断した幅広い知識・考え方が学生自身の内部で統合され、世の中に働きかける汎用的な能力にできる人材の育成を目標とする。また高知県にある唯一の国立大学であることを意識し、とりわけ、地域、海洋、防災、医療に関する学際的な教育を本学の特色と位置づけ、グローバルに通用する知識・考え方を教授するとともに地域での実践活動を通じ地域の発展に貢献できる人材育成を目指した「地域協働」による教育を実施する。</p> <p>2. 研究 地域の活性化を目指した人間社会、海洋、環境、生命を研究の中心におくとともに、大規模災害に備える防災科学を研究目標に掲げる。また、黒潮圏諸国をはじめとした学内外の研究者間交流を一層促進し、異分野融合研究を推進する。</p> <p>3. 地域連携とグローバル化 地域課題を組織的かつ機動的に解決するために、域学連携教育研究体制を強化することで、人材育成、科学の発展、技術開発及び産業の活性化に資する。これにより、地域に欠くことのできない大学として、地域の振興と地域社会の健全な維持・発展に貢献する。また、アジア・大洋州等の開発途上国とのつながりを重視し、高知県における地域資源の特徴を生かした国際協力を推進するとともに、それらを教育・研究の場として活用し、実践的で国際的な教育研究による国際貢献を図る。もって、地域で得られた成果を世界に発信すると同時に、世界の動きを地域に反映させる「グローバル教育・研究」を展開することをグローバル化の基盤に据える。</p>								
新設学部等の目的	<p>農学または海洋科学の専門知識を基盤として、陸・海域からの資源の安定的確保、資源の開発・獲得及び高度有効利用に関わる技術の開発、生産環境及び地域・地球環境の保全・修復により、人間社会の持続的発展に貢献できる高度専門職業人を養成する。</p>								
新設学部等の概要	新設学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	開設時期及び開設年次	所在地	
	総合人間自然科学研究科 農林海洋科学専攻 [Agriculture and Marine Science Program, Graduate School of Integrated Arts and Sciences]	2年	55人	—人	110人	修士（農学） Master of Agriculture 修士（海洋科学） Master of Marine Science	令和2年4月 第1年次	高知県高知市曙町二丁目5番1号	
	計	—	55	—	110				【基礎となる学部】  農林海洋科学部  14条特例の実施

同一設置者内における変更状況(定員の移行、名称の変更等)		高知大学大学院 総合人間自然科学研究科 人文社会科学専攻 [定員減] (M△2) 理学専攻 [廃止] (M△75) ※令和2年4月学生募集停止 農学専攻 [廃止] (M△59) ※令和2年4月学生募集停止 総合人間自然科学研究科 理工学専攻 [設置] (M55) (平成31年3月設置計画書提出) 地域協働学専攻 [設置] (M3) (平成31年3月設置計画書提出)							
教育課程	新設学部等の名称	開設する授業科目の総数				卒業要件単位数			
		講義	演習	実習	計				
総合人間自然科学研究科 農林海洋科学専攻		85科目	280科目	66科目	431科目	30単位			
教員 組 分 の 概 要	学部等の名称		専任教員等					兼任 教員等	
	新 設 組 分	総合人間自然科学研究科 農林海洋科学専攻	教授	准教授	講師	助教	計	助手	兼任 教員等
			人	人	人	人	人	人	人
			29 (29)	31 (31)	6 (6)	3 (3)	69 (69)	0 (0)	6 (6)
			人	人	人	人	人	人	人
	既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 理工学専攻	33 (33)	29 (29)	15 (15)	6 (6)	83 (83)	0 (0)	14 (14)
			人	人	人	人	人	人	人
			9 (9)	9 (9)	2 (2)	1 (1)	21 (21)	0 (0)	8 (8)
	既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 地域協働学専攻	71 (71)	69 (69)	23 (23)	10 (10)	173 (173)	0 (0)	28 (28)
			人	人	人	人	人	人	人
28 (28)			23 (23)	16 (16)	0 (0)	67 (67)	0 (0)	2 (2)	
人			人	人	人	人	人	人	
28 (28)			16 (16)	19 (19)	0 (0)	63 (63)	0 (0)	3 (3)	
既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 修士課程人文社会科学専攻	43 (43)	17 (17)	10 (10)	21 (21)	91 (91)	0 (0)	2 (2)	
		人	人	人	人	人	人	人	
		6 (6)	4 (4)	9 (9)	5 (5)	24 (24)	0 (0)	12 (12)	
		人	人	人	人	人	人	人	
既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 修士課程教育学専攻	8 (8)	5 (5)	3 (3)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	6 (6)	
		人	人	人	人	人	人	人	
既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 修士課程医科学専攻	113 (113)	65 (65)	57 (57)	26 (26)	261 (261)	0 (0)	25 (25)	
		人	人	人	人	人	人	人	
既 設 組 分	総合人間自然科学研究科 修士課程看護学専攻	184 (184)	134 (134)	80 (80)	36 (36)	434 (434)	0 (0)	53 (53)	
		人	人	人	人	人	人	人	
教員以外の 職員の 概要	職 種		専 任		兼 任		計		
	事 務 職 員	267 (267)		316 (316)		583 (583)			
		技 術 職 員	61 (61)		101 (101)		162 (162)		
	図 書 館 専 門 職 員		13 (13)		18 (18)		31 (31)		
		そ の 他 の 職 員	16 (16)		29 (29)		45 (45)		
	計		357 (357)		464 (464)		821 (821)		

校 地 等	区 分	専 用	共 用	共用する他の 学校等の専用	計	大学全体 2,139,617㎡				
	校舎敷地	451,584㎡	0㎡	0㎡	451,584㎡					
	運動場用地	65,901㎡	0㎡	0㎡	65,901㎡					
	小 計	517,485㎡	0㎡	0㎡	517,485㎡					
	そ の 他	1,573,787㎡	0㎡	0㎡	1,573,787㎡					
	合 計	2,091,272㎡	0㎡	0㎡	2,091,272㎡					
校 舎		専 用	共 用	共用する他の 学校等の専用	計					
		130,503㎡ ( 130,503㎡)	0㎡ ( 0㎡)	0㎡ ( 0㎡)	130,503㎡ ( 130,503㎡)					
教室等	講義室	演習室	実験実習室	情報処理学習施設	語学学習施設	大学全体				
	81室	128室	510室	9室 (補助職員0人)	5室 (補助職員2人)					
専 任 教 員 研 究 室		新設学部等の名称		室 数						
		総合人間自然科学研究科 農林海洋科学専攻		69 室						
図 書 ・ 設 備	新設学部等の名称	図書 〔うち外国書〕 冊	学術雑誌 〔うち外国書〕 種	電子ジャーナル 〔うち外国書〕	視聴覚資料 点	機械・器具 点	標本 点	専攻単位での特 定不能なため、 大学全体の数		
	総合人間自然科学研 究科 農林海洋科学 専攻	720,700 [189,881 ] (720,700 [189,881 ] )	30,049 [15,898 ] (30,049 [15,898 ] )	10,121 [10,121 ] (10,121 [10,121 ] )	2,637 (2,637)	4,196 (4,196)	0 (0)			
	計	720,700 [189,881 ] (720,700 [189,881 ] )	30,049 [15,898 ] (30,049 [15,898 ] )	10,121 [10,121 ] (10,121 [10,121 ] )	2,637 (2,637)	4,196 (4,196)	0 (0)			
図 書 館		面 積		閲 覧 座 席 数		収 納 可 能 冊 数		大学全体		
		9,557㎡		988		793,833				
体 育 館		面 積		体 育 館 以 外 の ス ポ ー ツ 施 設 の 概 要						
		4,794㎡		柔・剣道場, 弓道場, テニスコート, プール等を有している						
経 費 の 見 積 り 及 び 維 持 方 法 の 概 要	区 分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	国費による	
		教員1人当り研究費等	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円		
		共同研究費等	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円		
		図書購入費	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円		
	設備購入費	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円			
	学生1人当り 納付金	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次			
		— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円			
学生納付金以外の維持方法の概要		—								
大 学 の 名 称		高知大学								
学 部 等 の 名 称		修業 年限	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	学位又 は称号	定員 超過率	開設 年度	所 在 地	平成20年度改組
		年	人	年次 人	人		倍			
総合人間自然科学研究科 人文社会科学専攻		2	10	—	20	修士(文学) 修士(学術) 修士(経済学)	0.50	平成20年度	高知県高知市曙町 二丁目5番1号	
教育学専攻		2	12	—	24	修士(教育学) 修士(学術)	0.62	平成20年度	同上	
理学専攻		2	75	—	150	修士(理学) 修士(学術)	0.73	平成20年度	同上	
医科学専攻		2	15	—	30	修士(医科学) 修士(学術)	0.76	平成20年度	高知県南国市岡豊 町小蓮	
看護学専攻		2	12	—	24	修士(看護学) 修士(学術)	1.08	平成20年度	同上	
農学専攻		2	59	—	118	修士(農学) 修士(学術)	0.63	平成20年度	高知県南国市物部 乙200	
教職実践高度化専攻		2	15	—	30	教職修士(専門 職)	0.83	平成30年度	高知県高知市曙町 二丁目5番1号	
応用自然科学専攻		3	6	—	18	博士(理学) 博士(学術)	0.88	平成20年度	同上	
医学専攻		4	30	—	120	博士(医学)	0.67	平成20年度	高知県南国市岡豊 町小蓮	
黒潮圏総合科学専攻		3	6	—	18	博士(学術)	0.61	平成20年度	高知県南国市物部 乙200	

既設 大学等 の 状 況	人文学部												高知県高知市曙町 二丁目5番1号	平成28年度より学 生募集停止（人文 学部）
	人間文化学科	4	—	—	—	学士（文学） 学士（学術）	—	平成15年度						
	国際社会コミュニケーション学科	4	—	—	—	学士（学術）	—	平成15年度						
	社会経済学科	4	—	—	—	学士（経済学） 学士（学術）	—	平成15年度						
	人文社会科学部												同上	
	人文社会科学科	4	275	3年次 10	1120	学士（文学） 学士（学術） 学士（経済学）	1.06	平成28年度						
	教育学部												同上	
	学校教育教員養成課程	4	130	—	1100	学士（学術）	1.05	平成15年度						
	生涯教育課程	4	—	—	—	学士（文学） 学士（学術）	—	平成15年度						平成27年度より学 生募集停止（生涯 教育課程）
	理学部												同上	
	理学科	4	—	—	—	学士（理学）	—	平成19年度						平成29年度より学 生募集停止（理学 部）
	応用理学科	4	—	—	—	学士（理学）	—	平成19年度						
	理工学部			3年次									同上	
	数学物理学科	4	55	2	167	学士（理学）	1.03	平成29年度						
	情報科学科	4	30	2	92	学士（理工学）	1.07	平成29年度						
	生物科学科	4	45	2	137	学士（理学）	1.07	平成29年度						
	化学生命理工学科	4	70	2	212	学士（理工学）	1.06	平成29年度						
	地球環境防災学科	4	40	2	122	学士（理工学）	1.05	平成29年度						
	医学部												高知県南国市岡豊 町小蓮	
	医学科	6	110	2年次 5	685	学士（医学）	1.00	平成15年度						
	看護学科	4	60	3年次 10	260	学士（看護学） 学士（学術）	1.00							
	農学部												高知県南国市物部 乙200	平成28年度より学 生募集停止（農学 部）
	農学科	4	—	—	—	学士（農学）	—	平成19年度						
	農林海洋科学部												同上	
	農林資源環境科学科	4	90	—	360	学士（農学）	1.03	平成28年度						
	農芸化学科	4	45	—	180	学士（農学） 学士（学術）	1.04	平成28年度						
	海洋資源科学科	4	65	—	260	学士（海洋科学）	1.04	平成28年度						
	地域協働学部												高知県高知市曙町 二丁目5番1号	
地域協働学科	4	60	—	240	学士（地域協働学）	1.01	平成27年度							

<p>附属施設の概要</p>	<p>名称：高知大学教育学部附属幼稚園          目的：幼児を保育し，適正な環境を与えて，その心身の発達を助長するとともに，高知大学教育学部における教育の理論及び方法の実証並びに学生の教育実習を行うことを目的とする。          所在地：高知県高知市小津町10-26          設置年月：昭和30年7月          規模等：敷地面積：7,847.23㎡ 延べ建物面積：1,007㎡</p>	
	<p>名称：高知大学教育学部附属小学校          目的：心身の発達に応じて初等普通教育を施すとともに，高知大学教育学部における教育の理論及び方法の実証並びに学生の教育実習を行うことを目的とする。          所在地：高知県高知市小津町10-13          設置年月：昭和26年4月          規模等：敷地面積：21,777.41㎡ 延べ建物面積：7,273㎡</p>	
	<p>名称：高知大学教育学部附属中学校          目的：小学校における教育の基礎の上に，心身の発達に応じて，中等教育を施すとともに，高知大学教育学部における教育の理論及び方法の実証並びに学生の教育実習を行うことを目的とする。          所在地：高知県高知市小津町10-91          設置年月：昭和26年4月          規模等：敷地面積：25,503.94㎡ 延べ建物面積：6,510㎡</p>	
	<p>名称：高知大学教育学部附属特別支援学校          目的：知的障害児に対して，小学校・中学校及び高等学校に準ずる教育を行い，併せて，その能力に応じて，社会的自立に必要な知識，技能，態度を養うとともに，高知大学教育学部における障害児教育の理論及び方法の実証並びに学生の教育実習を行うことを目的とする。          所在地：高知県高知市曙町二丁目5-3          設置年月：昭和45年4月          規模等：敷地面積：7,261.00㎡ 延べ建物面積：3,436㎡</p>	
	<p>名称：高知大学理工学部附属高知地震観測所          目的：地震、潮位等の観測により自然地震の発生機構、地殻構造、地盤変動等の解明及び地震予知に関する研究を行い、あわせて学生の実験実習を行うことを目的とする。          所在地：高知市朝倉本町二丁目17-47          設置年月：昭和41年4月          規模等：敷地面積：263㎡ 延べ建物面積：527㎡</p>	
	<p>名称：高知大学理工学部附属水熱化学実験所          目的：主として高温、高圧の水が関与する物質の挙動について研究を行い、あわせて学生の実験実習に供することを目的とする。          所在地：高知市朝倉本町二丁目17-47          設置年月：昭和48年4月          規模等：敷地面積：404㎡ 延べ建物面積：1,542㎡</p>	
	<p>名称：高知大学医学部附属病院          目的：診療を通じて，医学の教育及び研究を行うことを目的とする。          所在地：高知県南国市岡豊町小蓮185-1          設置年月：昭和56年4月（開設：昭和56年10月）          規模等：敷地面積：66,717.23㎡ 延べ建物面積：63,662㎡</p> <p>名称：高知大学農林海洋科学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センター          目的：フィールドサイエンスに関する実践的教育研究を推進するとともに，共同研究，人的交流等の促進を通して，地域社会及び国際社会に貢献することを目的とする。          所在地：高知県南国市物部乙200，高知県香美市土佐山田町上穴内          設置年月：平成15年4月          規模等：敷地面積：1,458,220.72㎡ 延べ建物面積：7,202㎡</p>	

教育課程等の概要														
（高知大学 大学院総合人間自然科学研究科 修士課程 農林海洋科学専攻）														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
専攻共通科目	農林海洋科学総論	1前	2			○			9	1	1			兼2 オムニバス オムニバス オムニバス・共同（一部）    オムニバス・共同（一部）・集中 集中
	海洋・陸域の環境と資源の科学	1後	1			○			4	4	1			
	実践里海再生学特論	1後	1			○			1	1	1			
	農林海洋科学特別研究Ⅰ	1前	2				○		29	30	3	1		
	農林海洋科学特別研究Ⅱ	1後	2				○		29	30	3	1		
	農林海洋科学特別研究Ⅲ	2前	2				○		29	30	3	1		
	農林海洋科学特別研究Ⅳ	2後	2				○		29	30	3	1		
	Internet of Plantsセミナー	1通		2			○		7	7	2			
	太陽光利用型植物工場	1前		2			○			1				
小計（9科目）	—		12	4			—	29	30	4	1		兼2	
研究科共通	海外フィールドサイエンス特別実習Ⅰ	1・2前・後		2				○	5					集中
	海外フィールドサイエンス特別実習Ⅱ	1・2前・後		2				○	5					集中
	小計（2科目）	—		4			—	5						
コース専門科目	農林資源環境科学講義科目群	1前		2		○			7	14	4			オムニバス・共同（一部） オムニバス・共同（一部）
	農林資源環境科学コース	1後		2		○			7	14	4			
	熱帯暖地果樹園芸学特論	1前		2		○			1					
	花卉園芸学特論	1後		2		○			1					
	蔬菜園芸学特論	1前		2		○				1				
	農山村資源利用特論	1後		2		○				1				
	動物生産学特論	2前		2		○				1				
	施設生産システム学特論	1前		2		○				1				
	作物学特論	1後		2		○				1				
	落葉果樹園芸学特論	1前		2		○					1			
	園芸管理学特論	1後		2		○					1			
	農業経営学特論	1前		2		○					1			
	行動生態学特論	1後		2		○				1				
	生物多様性管理学特論	2前		2		○				1				
	生態生化学特論	1前		2		○				1				
	農業気象学特論	1後		2		○			1					
	林産学特論	1後		2		○				1				
	熱帯樹木生理生態学特論	1前		2		○				1				
	林業工学特論	1後		2		○			1					
	地域林業特論	1後		2		○					1			
	食料生産プロセス学特論	1前		2		○			1					
	水環境工学特論	1後		2		○			1					
	施設工学特論	1前		2		○			1					
	水資源工学特論	1後		2		○				1				
	流域水工学特論	1前		2		○				1				
	土地保全学特論	1後		2		○				1				
	地理情報科学特論	1前		2		○				1				
小計（27科目）	—			54			—	7	14	4				
演習科目群	熱帯暖地果樹園芸学演習Ⅰ	1前		2			○		1					
	熱帯暖地果樹園芸学演習Ⅱ	1後		2			○		1					
	熱帯暖地果樹園芸学演習Ⅲ	2前		2			○		1					
	熱帯暖地果樹園芸学演習Ⅳ	2後		2			○		1					
	花卉園芸学演習Ⅰ	1前		2			○		1					

花卉園芸学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
花卉園芸学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
花卉園芸学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
蔬菜園芸学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
蔬菜園芸学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
蔬菜園芸学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
蔬菜園芸学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
農山村資源利用演習Ⅰ	1前	2	○		1				
農山村資源利用演習Ⅱ	1後	2	○		1				
農山村資源利用演習Ⅲ	2前	2	○		1				
農山村資源利用演習Ⅳ	2後	2	○		1				
動物生産学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
動物生産学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
動物生産学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
動物生産学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
施設生産システム学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
施設生産システム学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
施設生産システム学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
施設生産システム学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
作物学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
作物学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
作物学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
作物学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
落葉果樹園芸学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
落葉果樹園芸学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
落葉果樹園芸学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
落葉果樹園芸学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
農業経営学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
農業経営学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
農業経営学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
農業経営学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
園芸管理学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
園芸管理学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
園芸管理学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
園芸管理学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
行動生態学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
行動生態学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
行動生態学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
行動生態学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
生物多様性管理学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
生物多様性管理学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
生物多様性管理学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
生物多様性管理学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
生態生化学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
生態生化学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
生態生化学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
生態生化学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
農業気象学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
農業気象学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
農業気象学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
農業気象学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
林産学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
林産学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
林産学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
林産学演習Ⅳ	2後	2	○		1				

	熱帯樹木生理生態学演習 I	1前	2	○	1						
	熱帯樹木生理生態学演習 II	1後	2	○	1						
	熱帯樹木生理生態学演習 III	2前	2	○	1						
	熱帯樹木生理生態学演習 IV	2後	2	○	1						
	林業工学演習 I	1前	2	○	1					集中	
	林業工学演習 II	1後	2	○	1					集中	
	林業工学演習 III	2前	2	○	1					集中	
	林業工学演習 IV	2後	2	○	1					集中	
	地域林業演習 I	1前	2	○			1			集中	
	地域林業演習 II	1後	2	○			1			集中	
	地域林業演習 III	2前	2	○			1			集中	
	地域林業演習 IV	2後	2	○			1			集中	
	食料生産プロセス学演習 I	1前	2	○	1						
	食料生産プロセス学演習 II	1後	2	○	1						
	食料生産プロセス学演習 III	2前	2	○	1						
	食料生産プロセス学演習 IV	2後	2	○	1						
	水環境工学演習 I	1前	2	○	1						
	水環境工学演習 II	1後	2	○	1						
	水環境工学演習 III	2前	2	○	1						
	水環境工学演習 IV	2後	2	○	1						
	施設工学演習 I	1前	2	○	1						
	施設工学演習 II	1後	2	○	1						
	施設工学演習 III	2前	2	○	1						
	施設工学演習 IV	2後	2	○	1						
	水資源工学演習 I	1前	2	○			1				
	水資源工学演習 II	1後	2	○			1				
	水資源工学演習 III	2前	2	○			1				
	水資源工学演習 IV	2後	2	○			1				
	流域水工学演習 I	1前	2	○			1				
	流域水工学演習 II	1後	2	○			1				
	流域水工学演習 III	2前	2	○			1				
	流域水工学演習 IV	2後	2	○			1				
	土地保全学演習 I	1前	2	○			1				
	土地保全学演習 II	1後	2	○			1				
	土地保全学演習 III	2前	2	○			1				
	土地保全学演習 IV	2後	2	○			1				
	地理情報科学演習 I	1前	2	○			1				
	地理情報科学演習 II	1後	2	○			1				
	地理情報科学演習 III	2前	2	○			1				
	地理情報科学演習 IV	2後	2	○			1				
	小計 (100科目)	—	200	—	7	14	4				
	小計 (127科目)	—	254	—	7	14	4				
農 芸 化 学 コ ー ス	講 義 科 目 群	植物生育環境学特論	1前	2	○		1				
		植物栄養学特論	1前	2	○		1				
		土壌環境学特論	1前	2	○		1				
		土壌科学特論	1前	2	○		1				
		植物微生物相互作用学特論	1後	2	○		1				
		植物感染病学特論	1前	2	○		1				
		動物生殖工学特論	1後	2	○		1				
		生物材料化学特論	1後	2	○		1				
		蛋白質科学特論	1前	2	○				1		
		化学生態学特論	2前	2	○		1				
		食品機能解析学特論	1前	2	○			1			
		食品化学特論	1前	2	○			1			
	発酵及び醸造学特論	1前	2	○		1					



	応用微生物学特論	1後	2	○			1					
	微生物分子遺伝学特論	1前	2	○		1						
	微生物遺伝子工学特論	1後	2	○			1					
	小計 (16科目)	—	32	—		10	5	1				
演習科目群	植物生育環境学演習 I	1前	2	○		1						
	植物生育環境学演習 II	1後	2	○		1						
	植物生育環境学演習 III	2前	2	○		1						
	植物生育環境学演習 IV	2後	2	○		1						
	植物栄養学演習 I	1前	2	○			1					
	植物栄養学演習 II	1後	2	○			1					
	植物栄養学演習 III	2前	2	○			1					
	植物栄養学演習 IV	2後	2	○			1					
	土壌環境学演習 I	1前	2	○		1						
	土壌環境学演習 II	1後	2	○		1						
	土壌環境学演習 III	2前	2	○		1						
	土壌環境学演習 IV	2後	2	○		1						
	土壌科学演習 I	1前	2	○		1						
	土壌科学演習 II	1後	2	○		1						
	土壌科学演習 III	2前	2	○		1						
	土壌科学演習 IV	2後	2	○		1						
	植物微生物相互作用学演習 I	1前	2	○		1						
	植物微生物相互作用学演習 II	1後	2	○		1						
	植物微生物相互作用学演習 III	2前	2	○		1						
	植物微生物相互作用学演習 IV	2後	2	○		1						
	植物感染病学演習 I	1前	2	○		1						
	植物感染病学演習 II	1後	2	○		1						
	植物感染病学演習 III	2前	2	○		1						
	植物感染病学演習 IV	2後	2	○		1						
	動物生殖工学演習 I	1前	2	○		1						
	動物生殖工学演習 II	1後	2	○		1						
	動物生殖工学演習 III	2前	2	○		1						
	動物生殖工学演習 IV	2後	2	○		1						
	生物材料化学演習 I	1前	2	○		1						
	生物材料化学演習 II	1後	2	○		1						
	生物材料化学演習 III	2前	2	○		1						
	生物材料化学演習 IV	2後	2	○		1						
	蛋白質科学演習 I	1前	2	○				1				
	蛋白質科学演習 II	1後	2	○				1				
	蛋白質科学演習 III	2前	2	○				1				
	蛋白質科学演習 IV	2後	2	○				1				
	化学生態学演習 I	1前	2	○		1						
	化学生態学演習 II	1後	2	○		1						
	化学生態学演習 III	2前	2	○		1						
	化学生態学演習 IV	2後	2	○		1						
食品機能解析学演習 I	1前	2	○				1					
食品機能解析学演習 II	1後	2	○				1					
食品機能解析学演習 III	2前	2	○				1					
食品機能解析学演習 IV	2後	2	○				1					
食品化学演習 I	1前	2	○				1					
食品化学演習 II	1後	2	○				1					
食品化学演習 III	2前	2	○				1					
食品化学演習 IV	2後	2	○				1					
発酵及び醸造学演習 I	1前	2	○		1							
発酵及び醸造学演習 II	1後	2	○		1							
発酵及び醸造学演習 III	2前	2	○		1							

	発酵及び醸造学演習Ⅳ	2後	2		○	1						
	応用微生物学演習Ⅰ	1前	2		○		1					
	応用微生物学演習Ⅱ	1後	2		○		1					
	応用微生物学演習Ⅲ	2前	2		○		1					
	応用微生物学演習Ⅳ	2後	2		○		1					
	微生物分子遺伝学演習Ⅰ	1前	2		○	1						
	微生物分子遺伝学演習Ⅱ	1後	2		○	1						
	微生物分子遺伝学演習Ⅲ	2前	2		○	1						
	微生物分子遺伝学演習Ⅳ	2後	2		○	1						
	微生物遺伝子工学演習Ⅰ	1前	2		○		1					
	微生物遺伝子工学演習Ⅱ	1後	2		○		1					
	微生物遺伝子工学演習Ⅲ	2前	2		○		1					
	微生物遺伝子工学演習Ⅳ	2後	2		○		1					
	小計 (64科目)	—	128		—	10	5	1				
実験科目群	植物生育環境学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	植物生育環境学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	植物生育環境学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	植物生育環境学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	植物栄養学実験Ⅰ	1前	2		○		1					
	植物栄養学実験Ⅱ	1後	2		○		1					
	植物栄養学実験Ⅲ	2前	2		○		1					
	植物栄養学実験Ⅳ	2後	2		○		1					
	土壌環境学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	土壌環境学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	土壌環境学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	土壌環境学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	土壌科学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	土壌科学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	土壌科学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	土壌科学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	植物微生物相互作用学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	植物微生物相互作用学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	植物微生物相互作用学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	植物微生物相互作用学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	植物感染病学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	植物感染病学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	植物感染病学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	植物感染病学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	動物生殖工学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	動物生殖工学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	動物生殖工学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	動物生殖工学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	生物材料化学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	生物材料化学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	生物材料化学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	生物材料化学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
	蛋白質科学実験Ⅰ	1前	2		○			1				
	蛋白質科学実験Ⅱ	1後	2		○			1				
	蛋白質科学実験Ⅲ	2前	2		○			1				
	蛋白質科学実験Ⅳ	2後	2		○			1				
	化学生態学実験Ⅰ	1前	2		○	1						
	化学生態学実験Ⅱ	1後	2		○	1						
	化学生態学実験Ⅲ	2前	2		○	1						
	化学生態学実験Ⅳ	2後	2		○	1						
食品機能解析学実験Ⅰ	1前	2		○		1						

		食品機能解析学実験Ⅱ	1後	2			○		1					
		食品機能解析学実験Ⅲ	2前	2			○		1					
		食品機能解析学実験Ⅳ	2後	2			○		1					
		食品化学実験Ⅰ	1前	2			○		1					
		食品化学実験Ⅱ	1後	2			○		1					
		食品化学実験Ⅲ	2前	2			○		1					
		食品化学実験Ⅳ	2後	2			○		1					
		発酵及び醸造学実験Ⅰ	1前	2			○	1						
		発酵及び醸造学実験Ⅱ	1後	2			○	1						
		発酵及び醸造学実験Ⅲ	2前	2			○	1						
		発酵及び醸造学実験Ⅳ	2後	2			○	1						
		応用微生物学実験Ⅰ	1前	2			○		1					
		応用微生物学実験Ⅱ	1後	2			○		1					
		応用微生物学実験Ⅲ	2前	2			○		1					
		応用微生物学実験Ⅳ	2後	2			○		1					
		微生物分子遺伝学実験Ⅰ	1前	2			○	1						
		微生物分子遺伝学実験Ⅱ	1後	2			○	1						
		微生物分子遺伝学実験Ⅲ	2前	2			○	1						
		微生物分子遺伝学実験Ⅳ	2後	2			○	1						
		微生物遺伝子工学実験Ⅰ	1前	2			○		1					
		微生物遺伝子工学実験Ⅱ	1後	2			○		1					
		微生物遺伝子工学実験Ⅲ	2前	2			○		1					
		微生物遺伝子工学実験Ⅳ	2後	2			○		1					
		小計(64科目)	—	128			—	10	5	1				
		小計(144科目)	—	288			—	10	5	1				
海洋資源科学コース	講義科目群	持続可能な水産生物資源の生産と活用	1前	2			○	6	4	1				オムニバス
		海底資源学序論	1前	2			○	4	2		1			オムニバス
		海洋生命科学序論	1前	2			○	2	6		2			オムニバス・共同(一部)
		水族環境学特論	1前	2			○	1						
		沿岸環境学特論	1前	2			○	1						
		魚類防疫学特論	1後	2			○	1						
		水族遺伝・育種学特論	1前	2			○	1						
		水族栄養学特論	2前	2			○	1						
		水産利用学特論	1前	2			○	1						
		水圏生物学特論	1後	2			○		1					
		水族生態学特論	1前	2			○		1					
		魚類栄養生理学特論	1後	2			○		1					
		水圏微生物生態学特論	1後	2			○		1					
		魚病学特論	1前	2			○			1				
		電気化学特論	1前	2			○	1						
		水圏環境化学特論	1前	2			○	1						
		同位体地球科学特論	1前	2			○	1						
		海洋物理学特論	1前	2			○	1						
		地球化学特論	1後	2			○		1					
		海底資源化学特論	1後	2			○		1					
		岩石磁気学特論	1後	2			○			1				
		地球微生物学特論	1前	2			○	1					兼1	集中
		海底物理探査学特論	1前	2			○	1					兼1	集中
		海底地質構造学特論	1後	2			○	1					兼1	集中
		実験岩石物性学特論	1後	2			○		1				兼1	集中
		海底資源地球科学特論	1後	2			○						兼1	集中
		資源応用学特論	1前	2			○						兼1	集中
		食品栄養科学特論	1後	2			○	1						
		海洋ウイルス学特論	1前	2			○	1						
		有機反応化学特論	1後	2			○		1					

	ゲノム情報科学特論	1前	2	○			1				
	微生物学特論	1前	2	○			1				
	分子薬理学特論	1前	2	○			1				
	進化生態学特論	1後	2	○			1				
	分析化学特論	1後	2	○			1				
	有機構造解析学特論	1前	2	○					1		
	分子生成化学特論	1後	2	○					1		
	小計 (37科目)	—	74	—			12	12	1	3	兼6
演習科目群	水族環境学演習 I	1前	2	○			1				
	水族環境学演習 II	1後	2	○			1				
	水族環境学演習 III	2前	2	○			1				
	水族環境学演習 IV	2後	2	○			1				
	沿岸環境学演習 I	1前	2	○			1				
	沿岸環境学演習 II	1後	2	○			1				
	沿岸環境学演習 III	2前	2	○			1				
	沿岸環境学演習 IV	2後	2	○			1				
	魚類防疫学演習 I	1前	2	○			1				
	魚類防疫学演習 II	1後	2	○			1				
	魚類防疫学演習 III	2前	2	○			1				
	魚類防疫学演習 IV	2後	2	○			1				
	水族遺伝・育種学演習 I	1前	2	○			1				
	水族遺伝・育種学演習 II	1後	2	○			1				
	水族遺伝・育種学演習 III	2前	2	○			1				
	水族遺伝・育種学演習 IV	2後	2	○			1				
	水族栄養学演習 I	1前	2	○			1				
	水族栄養学演習 II	1後	2	○			1				
	水族栄養学演習 III	2前	2	○			1				
	水族栄養学演習 IV	2後	2	○			1				
	水産利用学演習 I	1前	2	○			1				
	水産利用学演習 II	1後	2	○			1				
	水産利用学演習 III	2前	2	○			1				
	水産利用学演習 IV	2後	2	○			1				
	水圏生物学演習 I	1前	2	○				1			
	水圏生物学演習 II	1後	2	○				1			
	水圏生物学演習 III	2前	2	○				1			
	水圏生物学演習 IV	2後	2	○				1			
	水族生態学演習 I	1前	2	○				1			
	水族生態学演習 II	1後	2	○				1			
	水族生態学演習 III	2前	2	○				1			
	水族生態学演習 IV	2後	2	○				1			
	魚類栄養生理学演習 I	1前	2	○				1			
	魚類栄養生理学演習 II	1後	2	○				1			
	魚類栄養生理学演習 III	2前	2	○				1			
	魚類栄養生理学演習 IV	2後	2	○				1			
	水圏微生物生態学演習 I	1前	2	○				1			
	水圏微生物生態学演習 II	1後	2	○				1			
	水圏微生物生態学演習 III	2前	2	○				1			
	水圏微生物生態学演習 IV	2後	2	○				1			
魚病学演習 I	1前	2	○					1			
魚病学演習 II	1後	2	○					1			
魚病学演習 III	2前	2	○					1			
魚病学演習 IV	2後	2	○					1			
電気化学演習 I	1前	2	○			1					
電気化学演習 II	1後	2	○			1					
電気化学演習 III	2前	2	○			1					

電気化学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
水圏環境化学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
水圏環境化学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
水圏環境化学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
水圏環境化学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
同位体地球科学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
同位体地球科学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
同位体地球科学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
同位体地球科学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
海洋物理学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
海洋物理学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
海洋物理学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
海洋物理学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
地球化学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
地球化学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
地球化学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
地球化学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
海底資源化学演習Ⅰ	1前	2	○		1				
海底資源化学演習Ⅱ	1後	2	○		1				
海底資源化学演習Ⅲ	2前	2	○		1				
海底資源化学演習Ⅳ	2後	2	○		1				
岩石磁気学演習Ⅰ	1前	2	○				1		
岩石磁気学演習Ⅱ	1後	2	○				1		
岩石磁気学演習Ⅲ	2前	2	○				1		
岩石磁気学演習Ⅳ	2後	2	○				1		
食品栄養科学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
食品栄養科学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
食品栄養科学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
食品栄養科学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
海洋ウイルス学演習Ⅰ	1前	2	○	1					
海洋ウイルス学演習Ⅱ	1後	2	○	1					
海洋ウイルス学演習Ⅲ	2前	2	○	1					
海洋ウイルス学演習Ⅳ	2後	2	○	1					
有機反応化学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
有機反応化学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
有機反応化学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
有機反応化学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
ゲノム情報科学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
ゲノム情報科学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
ゲノム情報科学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
ゲノム情報科学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
微生物学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
微生物学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
微生物学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
微生物学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
分子薬理学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
分子薬理学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
分子薬理学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
分子薬理学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
進化生態学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
進化生態学演習Ⅱ	1後	2	○			1			
進化生態学演習Ⅲ	2前	2	○			1			
進化生態学演習Ⅳ	2後	2	○			1			
分析化学演習Ⅰ	1前	2	○			1			
分析化学演習Ⅱ	1後	2	○			1			

	分析化学演習Ⅲ	2前	2	○	1						
	分析化学演習Ⅳ	2後	2	○	1						
	有機構造解析学演習Ⅰ	1前	2	○			1				
	有機構造解析学演習Ⅱ	1後	2	○			1				
	有機構造解析学演習Ⅲ	2前	2	○			1				
	有機構造解析学演習Ⅳ	2後	2	○			1				
	分子生成成学演習Ⅰ	1前	2	○			1				
	分子生成成学演習Ⅱ	1後	2	○			1				
	分子生成成学演習Ⅲ	2前	2	○			1				
	分子生成成学演習Ⅳ	2後	2	○			1				
	小計 (112科目)	—	224	—	12	12	1	3			
	小計 (149科目)	—	298	—	12	12	1	3		兼6	
合計 (431科目)		—	12	848	—	29	31	6	3		兼8
学位又は称号	修士 (農学), 修士 (海洋科学)	学位又は学科の分野			農学関係, 理学関係						
卒業要件及び履修方法					授業期間等						
<p>専攻共通科目及び研究科共通科目から12単位以上、コース専門科目の講義科目群の選択科目から2単位以上、演習科目群の選択科目から8単位以上、合計30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査に合格すること。</p> <p>なお、コース専門科目において、農林資源環境科学コースは講義科目群から選択科目2単位以外に必修科目として「農林資源環境科学特論Ⅰ」及び「農林資源環境科学特論Ⅱ」の2科目4単位を、農芸化学コースは実験科目群から8単位以上を、海洋資源科学コースは講義科目群から必修科目として「持続可能な水産生物資源の生産と応用」、「海底資源学序論」、「海洋生命科学序論」の3科目6単位を修得するものとする。</p>					1学年の学期区分			2期			
					1学期の授業期間			15週			
					1時限の授業時間			90分			

授 業 科 目 の 概 要			
（高知大学 大学院総合人間自然科学研究科 修士課程 農林海洋科学専攻）			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専攻 共通 科目	農林海洋科学総論	<p>農林海洋科学専攻の基幹科目として、21世紀の人類の食とくらしと環境を支える本専攻の使命、専攻の担う産業の現状と将来展望、専攻の担う領域が今直面している諸課題とそれを解決しようとする研究ビジョン、ならびに、これらを考えるプロセスで必要となる研究倫理及び社会的倫理観などについて講義する。テーマごとに、十分なディスカッションの時間を取り、受講生自らが課題の探索・提示者であり、その解決を自律的に模索する農林海洋科学の研究者であるという意識を涵養して、修士課程で学ぶことへの明確な意義を自覚させる。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）                      (2 足立真佐雄/1回)                      海洋資源科学コースが対象とする研究領域の最新の知見                      (6 枝重圭佑/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象と生命倫理問題                      (7 大島俊一郎/1回)                      まとめ                      (9 尾形凡生/2回)                      農林海洋科学専攻が対象とする学問（ガイダンス）                      フィールドサイエンス                      (13 木場章範/1回)                      修士課程修了後の進路設計                      (14 金哲史/1回)                      農芸化学コースが対象とする研究領域の最新の知見                      (20 長崎慶三/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象と海洋環境問題                      (21 永田信治/1回)                      研究者倫理                      (26 村山雅史/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象とエネルギー問題                      (27 森牧人/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象と地球温暖化問題                      (54 松川和嗣/1回)                      農林資源環境科学コースが対象とする研究領域の最新の知見                      (63 松島貴則/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象と少子高齢化・人口減少問題                      (70 原忠/1回)                      農林海洋科学専攻の研究対象と自然災害                      (71 下方晃博/1回)                      知的財産権</p>	オムニバス

<p>海洋・陸域の環境と資源の科学</p>	<p>最新技術を使った海底微生物の生態、植物の微量元素・イオンの利用・排除機構、森林が豊かな海を育む仕組み等の基礎研究から、緑藻を例とした海洋資源の有効利用、アポアニクス（園芸植物の水耕栽培と水産養殖の融合による次世代の循環型有機農業）、農産物廃棄物の養殖飼料の利用、海洋由来天然資源の農業利用等の応用研究、さらには、合意形成を目指した会議を合理的に進めるうえで必要不可欠なファシリテーション技術の修得などの高知県に根差した具体的テーマに基づき、実践的講義を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全9回)  (8 大西浩平/1回)  高知県に自生し陸上養殖も行える緑藻アオサ属の有効利用  (9 尾形凡生/1回)  天然ガス由来改質燃料の農業利用  (13 木場章範/1回)  イントロダクション（海洋の遺伝資源を用いた植物科学研究）  (20 長崎慶三/1回)  農林海洋現場での合意形成とファシリテーション技術  (32 市栄智明/1回)  高知の森が豊かな海を育む仕組み  (34 上野大勢/1回)  イオンの生体膜輸送  (49 西村安代/1回)  高知県の園芸作物栽培への海洋資源の利用  (51 深田陽久/1回)  農業生産物とその加工残渣の養殖魚飼料への活用  (66 若松泰介/1回)  最先端技術を用いた海底下微生物の生態解明</p>	<p>オムニバス</p>
<p>実践里海再生学特論</p>	<p>里海は二次的自然に分類される。海に囲まれた我が国、とりわけ四国地域では、人間活動と自然の共存が歴史的に図られてきた。しかし、経済成長とともに、沿岸域の里海の様々なバランスが崩れたまま、現在に至っている。本授業では、理想的な里海環境を定義付けするとともに、陸域と沿岸域の連環および里海環境の悪化の要因について、書籍・学術論文を通じて学修する。続いて、実社会における沿岸域の環境に係る課題を抽出し調べるとともに、四国における里海再生の事例について調査する。その中で、環境改善の取組みにおける各種ステークホルダーの関わり方が重要となること、学際的な研究を統合することを基礎とするトランスディシプリナリー研究の現状を解説する。これらを踏まえた上で、実際に問題となっている沿岸環境をグループで抽出し、PBL (Project Based Learning) による問題解決を図ることで、実践的な里海再生のあり方を習得する。</p> <p>(オムニバス方式/全16回)  (40 佐藤周之/2回)  四国の里海再生学概論（ガイダンス）  実際の問題に基づく学習（Project Based Learning）①  (23 藤原拓/2回)  我が国の水環境に対する法的整備と現状  沿岸を含む水域の環境改善技術の現状と課題  (23 藤原拓・40 佐藤周之/2回)（共同）  水環境に関する最新の研究課題の抽出と社会実装に向けて①  (TBL) ・②（ディベート）  (40 佐藤周之・61 今城雅之/4回)（共同）  淡水域の水産資源と生物の関わり～アユの冷水病を例として  沿岸域の水産資源と生物の関わり～アサリのパーキンサス症を例として  水産資源に関する最新の研究課題の抽出と社会実装に向けて①  (TBL) ・②（ディベート）  (23 藤原拓・40 佐藤周之・61 今城雅之/6回)（共同）  研究の社会実装の意義と手法  実際の問題に基づく学習（Project Based Learning）②～⑥</p>	<p>オムニバス・共同（一部）</p>



<p>農林海洋科学特別研究 I</p>	<p>農学、森林科学、農芸化学、または海洋科学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。研究開始にあたっては、研究倫理研修、安全衛生研修、実験施設機器利用研修を受講し、法令を順守し、安全に研究が行える知識・スキルを習得する。研究計画の立案のための情報収集、研究計画の立案を指導教員の指導を受けながら進める。立案した研究計画に基づき、研究を実施する。2学期科目である農林海洋科学特別研究Ⅱと合わせて、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得する。</p> <p>(1 芦内 誠) 生物材料に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(2 足立 真佐雄) 水族環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(3 池島 耕) 沿岸の環境と水産生物の研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(4 岩崎 貢三) 植物生育環境および養分動態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(5 上田 忠治) 無機化合物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(6 枝重 圭祐) 動物の生殖細胞と胚の保存に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(7 大島 俊一郎) 魚類防疫に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(8 大西 浩平) 細菌の分子遺伝学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(9 尾形 凡生) 熱帯・暖地果樹園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(10 岡村 慶) 水圏に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(11 河野 俊夫) 食料生産プロセスに関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(12 康 峪梅) 土壌環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(13 木場 章範) 植物感染病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(14 金 哲史) 化学生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(15 久保田 賢) 生物の代謝や食品分析に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(16 島崎 一彦) 花卉園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(17 鈴木 保志) 森林科学および林業工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(18 關 伸吾) 水族遺伝・育種に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(19 田中 壮太) 土壌科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(20 長崎 慶三) 海洋等の水圏域に存在するウイルス等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(21 永田 信治) 生物資源の微生物発酵に関わる微生物とその機能、得られる生産物や醸造物の取得と活用に関する研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(22 曳地 康史) 植物微生物相互作用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(23 藤原 拓) 水環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(24 益本 俊郎) 魚類の栄養学および飼料学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(25 松本 伸介) 農業水利施設の設計・施工等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(26 村山 雅史) 同位体を用いた海底資源地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(27 森 牧人) 農業気象に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(28 森岡 克司) 水産物の有効利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(29 寄高 博行) 海洋循環に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(30 足立 亨介) 水圏生物工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(31 市浦 英明) 林産学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(32 市榮 智明) 樹木の生理生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p>	
-------------------------	---	--

- (33 伊藤 桂) 害虫防除および進化生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (34 上野 大勢) 植物栄養に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (35 柏木 丈拡) 食品および農産物の機能性成分に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (36 加藤 伸一郎) 微生物遺伝子工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (37 金野 大助) 有機化学反応に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (38 齋 幸治) 水資源工学・環境水理学の分野に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (39 櫻井 哲也) 研究対象生物のゲノムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (40 佐藤 周之) 農業工学・環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (42 島村 智子) 食品化学、及び食品機能学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (43 鈴木 紀之) 生物多様性管理に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (44 手林 慎一) 生態生化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (45 寺本 真紀) 微生物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (46 中村 洋平) 魚類生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (47 難波 卓司) 薬理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (48 西尾 嘉朗) 地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (49 西村 安代) 野菜園芸学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (50 野口 拓郎) 熱水活動の地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (51 深田 陽久) 魚類栄養生理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (52 増田 和也) 農山村社会での資源利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (53 松岡 真如) 地理情報科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (54 松川 和嗣) 家畜生産に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (55 三浦 収) 生物の進化や生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (56 宮内 樹代史) 施設生産システムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (57 宮崎 彰) 作物学および熱帯作物学研究を志向する学生の指導を行う。
- (58 村松 久司) 微生物や酵素に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (59 山口 晴生) 水圏微生物生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (60 山田 和彦) 磁気共鳴法に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (61 今城 雅之) 魚病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (62 濱田 和俊) 落葉果樹園芸学に関する研究を志向する学生の指導を行う。
- (66 若松 泰介) 蛋白質科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (69 KARS MYRIAM) 古地磁気学を用いた地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。

<p>農林海洋科学特別研究 II</p>	<p>農林海洋科学特別研究Iに引き続き、農学、森林科学、農芸化学、または海洋科学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。得られた研究結果の解析や解釈について、指導教員・副指導教員と討論、ゼミを通じたグループ討論をすることにより、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得するとともに、より発展的な研究の方向性を見いだす。</p> <p>(1 芦内 誠) 生物材料に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (2 足立 真佐雄) 水族環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (3 池島 耕) 沿岸の環境と水産生物の研究を志向する学生の指導を行う。  (4 岩崎 貢三) 植物生育環境および養分動態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (5 上田 忠治) 無機化合物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (6 枝重 圭祐) 動物の生殖細胞と胚の保存に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (7 大島 俊一郎) 魚類防疫に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (8 大西 浩平) 細菌の分子遺伝学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (9 尾形 凡生) 熱帯・暖地果樹園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (10 岡村 慶) 水圏に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (11 河野 俊夫) 食料生産プロセスに関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (12 康 峪梅) 土壌環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (13 木場 章範) 植物感染症に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (14 金 哲史) 化学生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (15 久保田 賢) 生物の代謝や食品分析に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (16 島崎 一彦) 花卉園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (17 鈴木 保志) 森林科学および林業工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (18 關 伸吾) 水族遺伝・育種に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (19 田中 壮太) 土壌科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (20 長崎 慶三) 海洋等の水圏域に存在するウイルス等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (21 永田 信治) 生物資源の微生物発酵に関わる微生物とその機能、得られる生産物や醸造物の取得と活用に関する研究を志向する学生の指導を行う。  (22 曳地 康史) 植物微生物相互作用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (23 藤原 拓) 水環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (24 益本 俊郎) 魚類の栄養学および飼料学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (25 松本 伸介) 農業水利施設の設計・施工等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (26 村山 雅史) 同位体を用いた海底資源地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (27 森 牧人) 農業気象に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (28 森岡 克司) 水産物の有効利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (29 寄高 博行) 海洋循環に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (30 足立 亨介) 水圏生物工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (31 市浦 英明) 林産学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。  (32 市榮 智明) 樹木の生理生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p>	
--------------------------	---	--

- (33 伊藤 桂) 害虫防除および進化生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (34 上野 大勢) 植物栄養に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (35 柏木 丈拡) 食品および農産物の機能性成分に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (36 加藤 伸一郎) 微生物遺伝子工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (37 金野 大助) 有機化学反応に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (38 齋 幸治) 水資源工学・環境水理学の分野に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (39 櫻井 哲也) 研究対象生物のゲノムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (40 佐藤 周之) 農業工学・環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (42 島村 智子) 食品化学、及び食品機能学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (43 鈴木 紀之) 生物多様性管理に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (44 手林 慎一) 生態生化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (45 寺本 真紀) 微生物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (46 中村 洋平) 魚類生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (47 難波 卓司) 薬理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (48 西尾 嘉朗) 地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (49 西村 安代) 野菜園芸学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (50 野口 拓郎) 熱水活動の地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (51 深田 陽久) 魚類栄養生理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (52 増田 和也) 農山村社会での資源利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (53 松岡 真如) 地理情報科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (54 松川 和嗣) 家畜生産に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (55 三浦 収) 生物の進化や生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (56 宮内 樹代史) 施設生産システムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (57 宮崎 彰) 作物学および熱帯作物学研究を志向する学生の指導を行う。
- (58 村松 久司) 微生物や酵素に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (59 山口 晴生) 水圏微生物生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (60 山田 和彦) 磁気共鳴法に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (61 今城 雅之) 魚病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (62 濱田 和俊) 落葉果樹園芸学に関する研究を志向する学生の指導を行う。
- (66 若松 泰介) 蛋白質科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (69 KARS MYRIAM) 古地磁気学を用いた地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。

<p>農林海洋科学特別研究Ⅲ</p>	<p>農林海洋科学特別研究Ⅱに引き続き、農学・森林科学・農芸化学・海洋科学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。研究にあたっては、研究倫理研修、安全衛生研修を受講し、法令を順守し、安全に研究が行える知識を定着させる。得られた研究結果の解析や解釈、予想と異なる結果が得られた場合等の種々の課題を指導教員と相談しながら克服し、より発展的な研究の方向性を見いだすことにより、修士論文研究を進める。</p> <p>(1 芦内 誠) 生物材料に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(2 足立 真佐雄) 水族環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(3 池島 耕) 沿岸の環境と水産生物の研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(4 岩崎 貢三) 植物生育環境および養分動態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(5 上田 忠治) 無機化合物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(6 枝重 圭祐) 動物の生殖細胞と胚の保存に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(7 大島 俊一郎) 魚類防疫に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(8 大西 浩平) 細菌の分子遺伝学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(9 尾形 凡生) 熱帯・暖地果樹園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(10 岡村 慶) 水圏に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(11 河野 俊夫) 食料生産プロセスに関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(12 康 峪梅) 土壌環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(13 木場 章範) 植物感染病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(14 金 哲史) 化学生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(15 久保田 賢) 生物の代謝や食品分析に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(16 島崎 一彦) 花卉園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(17 鈴木 保志) 森林科学および林業工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(18 關 伸吾) 水族遺伝・育種に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(19 田中 壮太) 土壌科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(20 長崎 慶三) 海洋等の水圏域に存在するウイルス等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(21 永田 信治) 生物資源の微生物発酵に関わる微生物とその機能、得られる生産物や醸造物の取得と活用に関する研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(22 曳地 康史) 植物微生物相互作用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(23 藤原 拓) 水環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(24 益本 俊郎) 魚類の栄養学および飼料学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(25 松本 伸介) 農業水利施設的设计・施工等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(26 村山 雅史) 同位体を用いた海底資源地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(27 森 牧人) 農業気象に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(28 森岡 克司) 水産物の有効利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(29 寄高 博行) 海洋循環に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(30 足立 亨介) 水圏生物工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(31 市浦 英明) 林産学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(32 市榮 智明) 樹木の生理生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p>	
--------------------	---	--

- (33 伊藤 桂) 害虫防除および進化生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (34 上野 大勢) 植物栄養に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (35 柏木 丈拡) 食品および農産物の機能性成分に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (36 加藤 伸一郎) 微生物遺伝子工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (37 金野 大助) 有機化学反応に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (38 齋 幸治) 水資源工学・環境水理学の分野に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (39 櫻井 哲也) 研究対象生物のゲノムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (40 佐藤 周之) 農業工学・環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (42 島村 智子) 食品化学、及び食品機能学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (43 鈴木 紀之) 生物多様性管理に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (44 手林 慎一) 生態生化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (45 寺本 真紀) 微生物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (46 中村 洋平) 魚類生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (47 難波 卓司) 薬理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (48 西尾 嘉朗) 地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (49 西村 安代) 野菜園芸学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (50 野口 拓郎) 熱水活動の地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (51 深田 陽久) 魚類栄養生理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (52 増田 和也) 農山村社会での資源利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (53 松岡 真如) 地理情報科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (54 松川 和嗣) 家畜生産に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (55 三浦 収) 生物の進化や生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (56 宮内 樹代史) 施設生産システムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (57 宮崎 彰) 作物学および熱帯作物学研究を志向する学生の指導を行う。
- (58 村松 久司) 微生物や酵素に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (59 山口 晴生) 水圏微生物生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (60 山田 和彦) 磁気共鳴法に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (61 今城 雅之) 魚病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (62 濱田 和俊) 落葉果樹園芸学に関する研究を志向する学生の指導を行う。
- (66 若松 泰介) 蛋白質科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (69 KARS MYRIAM) 古地磁気学を用いた地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。

<p>農林海洋科学特別研究 IV</p>	<p>農林海洋科学特別研究Ⅲに引き続き、農学、森林科学、農芸化学、または海洋科学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。得られた研究結果の解析や解釈について、指導教員・副指導教員と討論、グループ討論をすることにより、種々の課題を克服し、より発展的な研究の方向性を見いだす。さらに、当初に設定した研究仮説や方向性を指導教員と相談しながら、変更修正を繰り返しながら修士論文を完成させるための研究を行う。</p> <p>(1 芦内 誠) 生物材料に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(2 足立 真佐雄) 水族環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(3 池島 耕) 沿岸の環境と水産生物の研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(4 岩崎 貢三) 植物生育環境および養分動態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(5 上田 忠治) 無機化合物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(6 枝重 圭祐) 動物の生殖細胞と胚の保存に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(7 大島 俊一郎) 魚類防疫に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(8 大西 浩平) 細菌の分子遺伝学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(9 尾形 凡生) 熱帯・暖地果樹園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(10 岡村 慶) 水圏に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(11 河野 俊夫) 食料生産プロセスに関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(12 康 峪梅) 土壌環境に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(13 木場 章範) 植物感染病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(14 金 哲史) 化学生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(15 久保田 賢) 生物の代謝や食品分析に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(16 島崎 一彦) 花卉園芸に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(17 鈴木 保志) 森林科学および林業工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(18 關 伸吾) 水族遺伝・育種に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(19 田中 壮太) 土壌科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(20 長崎 慶三) 海洋等の水圏域に存在するウイルス等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(21 永田 信治) 生物資源の微生物発酵に関わる微生物とその機能、得られる生産物や醸造物の取得と活用に関する研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(22 曳地 康史) 植物微生物相互作用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(23 藤原 拓) 水環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(24 益本 俊郎) 魚類の栄養学および飼料学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(25 松本 伸介) 農業水利施設の設計・施工等に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(26 村山 雅史) 同位体を用いた海底資源地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(27 森 牧人) 農業気象に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(28 森岡 克司) 水産物の有効利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(29 寄高 博行) 海洋循環に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(30 足立 亨介) 水圏生物工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(31 市浦 英明) 林産学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p> <p>(32 市榮 智明) 樹木の生理生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。</p>	
--------------------------	--	--

- (33 伊藤 桂) 害虫防除および進化生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (34 上野 大勢) 植物栄養に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (35 柏木 丈拡) 食品および農産物の機能性成分に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (36 加藤 伸一郎) 微生物遺伝子工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (37 金野 大助) 有機化学反応に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (38 齋 幸治) 水資源工学・環境水理学の分野に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (39 櫻井 哲也) 研究対象生物のゲノムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (40 佐藤 周之) 農業工学・環境工学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (42 島村 智子) 食品化学、及び食品機能学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (43 鈴木 紀之) 生物多様性管理に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (44 手林 慎一) 生態生化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (45 寺本 真紀) 微生物に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (46 中村 洋平) 魚類生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (47 難波 卓司) 薬理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (48 西尾 嘉朗) 地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (49 西村 安代) 野菜園芸学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (50 野口 拓郎) 熱水活動の地球化学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (51 深田 陽久) 魚類栄養生理学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (52 増田 和也) 農山村社会での資源利用に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (53 松岡 真如) 地理情報科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (54 松川 和嗣) 家畜生産に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (55 三浦 収) 生物の進化や生態に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (56 宮内 樹代史) 施設生産システムに関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (57 宮崎 彰) 作物学および熱帯作物学研究を志向する学生の指導を行う。
- (58 村松 久司) 微生物や酵素に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (59 山口 晴生) 水圏微生物生態学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (60 山田 和彦) 磁気共鳴法に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (61 今城 雅之) 魚病に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (62 濱田 和俊) 落葉果樹園芸学に関する研究を志向する学生の指導を行う。
- (66 若松 泰介) 蛋白質科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。
- (69 KARS MYRIAM) 古地磁気学を用いた地球科学に関わる研究を志向する学生の指導を行う。



<p>Internet of Plantsセミナー</p>	<p>情報通信技術や機械学習を活用した先端的施設園芸の生産体系構築、および近未来の植物生産の展望について、高知県で実施される産官学共同プロジェクト『“IoP (Internet of Plants)” が導くNext次世代型施設園芸農業』に参画する教員が、オムニバス形式で講義する。本セミナーは、(1) 生産システム—作物の生理・生育の可視化による生産の最適化、および労働(時間と技)の可視化による匠の技の伝承、(2) 省力化技術—生産や収穫作業の自動化と省力化技術の開発、(3) 高付加価値化—特定の機能性成分等を強化した品種や栽培方法の開発と医科学的検証、(4) 流通システム—出荷量・出荷時期等の予測システム開発、(5) 統合管理—情報クラウドの設立とシステム全体の最適化ならびに安全かつ高速のネットワークインフラの研究の5セクションから話題提供を受ける。</p> <p>(オムニバス方式/全16回)  (9 尾形凡生・65 山根信三/1回) (共同)  ガイドランス/IoP農業推進のための作物の生育診断指標の策定と最適生育環境指標の提示ならびに合理的整枝誘引法の開発について  (8 大西浩平/1回)  特定農業(電解次亜塩素酸水)噴霧による環境制御とIPMの同時達成による生産性向上について  (13 木場章範/1回)  IoPの基盤となる植物病害抵抗性機構の解明と作物病害診断系の確立について  (16 島崎一彦/1回)  高知の特産花卉の種苗生産障害の克服—閉鎖型および太陽光併用型人工気象室でのスマート園芸の応用化技術について  (22 曳地康史/1回)  青枯れ病菌の病原性に特徴的なシグナル伝達系の解明とそれを標的とした防除技術の開発について  (23 藤原拓/1回)  養液栽培培養液の殺菌技術の開発について  (33 伊藤桂/1回)  葉面微小昆虫・ダニ類群集のDNAを用いた迅速な同定技術の確立について  (34 上野大勢/1回)  ミネラル動態制御による植物のストレス耐性向上を目指した研究について  (42 島村智子/1回)  多感覚器分析システムを用いた高知県農産物の評価について  (43 鈴木紀之/1回)  非線形時系列解析による害虫・天敵・気象の相互因果関係の解明について  (44 手林慎一/1回)  害虫発生の可視化と新規防除技術の開発について  (53 松岡真如/1回)  国際水準GAP対応に向けたGAPの普及推進について  (56 宮内樹代史/1回)  中山間の小規模園芸施設の高度化について  (62 濱田和俊/2回)  IoPに基づく果樹の灌水・施肥管理技術の開発について  農産物の高効率生産を実現する光環境制御用無機波長変換材料およびそれを用いた光変換フィルムの開発について  (9 尾形凡生・27森牧人/1回) (共同)  IoPクラウド/園芸農業情報LANを援用した作物生育-温室環境動態モデルの結合による収量ポテンシャルの評価について/全体の振り返り</p>	<p>オムニバス・共同(一部)・集中</p>
<p>太陽光利用型植物工場</p>	<p>太陽光利用型植物工場は、太陽の光エネルギーを活用した大規模生産施設であり、高度な環境調節技術により周年・安定生産を実現する。本講義では、太陽光利用型植物工場を支える環境調節の基礎技術から応用技術、生産物の流通技術、そしてコスト試算に基づく経営評価等について、最新の動向を紹介する。また、実際の植物工場、野菜出荷施設、食品工場等での実地指導を交え、技術導入の効果について確認する機会を設ける。</p>	<p>集中</p>

研究科 共通科目	海外フィールドサイエンス特別実習Ⅰ	東南アジア諸国の農林資源科学、農芸化学、または海洋資源科学に関連した研究と、それらが取り組む課題を、現地での見学および調査実習により学び、自ら得た情報に基づき問題を理解し、課題を発掘する能力を身につける。授業では、事前学習として、学生がそれぞれ実習を行う専門分野の訪問国における研究や課題を調べて発表し、履修者および担当教員全員で議論し実習の目的を明確にする。それぞれの専門分野の担当教員の引率のもとで、現地での見学、調査を実施し、訪問国の学生・研究者とのディスカッションを通じて、英語でのコミュニケーションスキルも身につける。帰国後には、見学で学んだことや調査の成果について発表し、履修者および担当教員全員で議論する。異なる専門分野に関する学習成果を共有することで、自らの研究課題の意義に対する理解を深めるとともに、課題解決に必要な広い視野を養う。	集中
	海外フィールドサイエンス特別実習Ⅱ	海外フィールドサイエンス特別実習Ⅰに続き、東南アジア諸国の農林資源科学、農芸化学、または海洋資源科学に関連した研究と、それらが取り組む課題を、現地での見学および調査実習により学び、自ら得た情報に基づき問題を理解し、課題を発掘する能力を身につける。演習Ⅱでは、自らの修士論文研究に、より密接に関連した課題についての事前学習、調査実習を行う。また、現地では外国の学生・研究者と共同しての調査やディスカッションにより、海外でも調査研究を行えるコミュニケーション能力を養う。帰国後には、見学および調査の成果について発表し、履修者および担当教員全員で議論する。異なる専門分野に関する学習成果を共有することで、自らの研究課題の意義に対する理解を深めるとともに、課題解決に必要な広い視野を養う。	集中
コース 専門科目	農林資源環境科学 講義科目群 コース	<p>農業、林業、人の生活、さらには、これらを取り巻く生産環境および自然環境についての最新の研究について紹介するとともに、将来に向けての取り組み方について考える。特に農業においては、暖地園芸や、花卉園芸、農業経営、家畜管理、作物などに関して教授し、林業に関しては、林産や林業工学などについて、生産・自然環境に関しては、施設工学や食料生産プロセス、流域水工学、土地保全、行動生態、生態生化学などについて、中心に教授する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)  (9 尾形凡生/2回)  農林資源環境科学 (ガイダンス)  農林資源環境科学と黒潮  (9 尾形凡生・62 濱田和俊/1回) (共同)  農林資源環境科学における熱帯暖地果樹園芸  (9 尾形凡生・41 佐藤泰一郎/1回) (共同)  農林資源環境科学における土地保全  (11 河野俊夫・23 藤原拓/1回) (共同)  農林資源環境科学における食料生産プロセス  (16 島崎一彦・49 西村安代/1回) (共同)  農林資源環境科学における花卉園芸  (17 鈴木保志・64 松本美香/1回) (共同)  農林資源環境科学における林業工学  (25 松本伸介・53 松岡真如/1回) (共同)  農林資源環境科学における施設工学  (27 森牧人・56 宮内樹代史/1回) (共同)  農林資源環境科学における農業気象  (31 市浦英明・32 市栄智明/1回) (共同)  農林資源環境科学における林産学  (33 伊藤桂・43 鈴木紀之/1回) (共同)  農林資源環境科学における行動生態学  (38 齋幸治・40 佐藤周之/1回) (共同)  農林資源環境科学における流域水工学  (44 手林慎一・57 宮崎彰/1回) (共同)  農林資源環境科学における作物  (52 増田和也・63 松島貴則/1回) (共同)  農林資源環境科学における農業経営  (54 松川和嗣・65 山根信三/1回) (共同)  農林資源環境科学における家畜管理</p>	オムニバス・共同 (一部)

<p>農林資源環境科学特論 II</p>	<p>農業、林業、人の生活、さらには、これらを取り巻く生産環境および自然環境についての最新の研究について紹介するとともに、将来に向けての地域とのかかわり方について考える。特に農業においては、落葉果樹や蔬菜園芸、園芸管理、施設生産システム、農山村資源利用などについて教授し、林業に関しては熱帯樹木生理生態や木材市場などを、生産・自然環境に関しては水環境や、地理情報、水資源、植物資源機能、生物多様性管理などについて教授する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)  (9 尾形凡生/2回)  農林資源環境科学と高知 (ガイダンス)  高知県とIoP  (9 尾形凡生・62 濱田和俊/1回) (共同)  農林資源環境科学における落葉果樹園芸  (9 尾形凡生・41 佐藤泰一郎/1回) (共同)  農林資源環境科学とIoP  (11 河野俊夫・23 藤原拓/1回) (共同)  農林資源環境科学における水環境  (16 島崎一彦・49 西村安代/1回) (共同)  農林資源環境科学における蔬菜園芸  (17 鈴木保志・64 松本美香/1回) (共同)  農林資源環境科学における木材市場  (25 松本伸介・53 松岡真如/1回) (共同)  農林資源環境科学における地理情報  (27 森牧人・56 宮内樹代史/1回) (共同)  農林資源環境科学における施設生産システム  (31 市浦英明・32 市栄智明/1回) (共同)  農林資源環境科学における熱帯樹木生理生態  (33 伊藤桂・43 鈴木紀之/1回) (共同)  農林資源環境科学における生物多様性管理  (38 齋幸治・40 佐藤周之/1回) (共同)  農林資源環境科学における水資源  (44 手林慎一・57 宮崎彰/1回) (共同)  農林資源環境科学における生態生化学  (52 増田和也・63 松島貴則/1回) (共同)  農林資源環境科学における農山村資源利用  (54 松川和嗣・65 山根信三/1回) (共同)  農林資源環境科学における園芸管理</p>	<p>オムニバス・共同 (一部)</p>
<p>熱帯暖地果樹園芸学特論</p>	<p>「Plant resources of South-East Asia Edible fruits and Nuts」および熱帯果樹関係の学術論文をテキストとして講読し、熱帯果樹資源、樹体生理、生殖生理、栽培の基本操作、流通と保蔵にかかる諸事象、育種、熱帯果樹の温帯への導入にかかる技術的問題、および温帯果樹の熱帯への移出にかかる諸問題などについて講義する。テキストの内容理解を深めるために、植物分類学、植物生理学、栽培管理学、施設園芸学、青果物流通保蔵学、環境制御学、熱帯果樹各論などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。</p>	
<p>花卉園芸学特論</p>	<p>「Floriculture principle and Species」をテキストとして講読し、観賞植物の繁殖、開花調節、環境制御、施肥や培地などの栽培の基本操作、植物成長の化学調節、ポストハーベスト、病害虫管理について講義する。テキストの内容理解を深めるために、植物分類学、植物生理学、栽培管理学、施設園芸学、花卉園芸学各論などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。</p>	
<p>蔬菜園芸学特論</p>	<p>野菜は多様な作型や高度な環境制御、周年栽培が行われるようになってきているが、これらは野菜の生理・生態が解明されたことにより、品種改良や環境制御方法を開発することで発展してきた。また、栽培環境や管理方法によっても生育、収量、品質、収穫物含有成分が異なる。そのため、野菜の種類や栽培環境、栽培者の目的や消費者のニーズに合わせた栽培技術が必要であるが、野菜の基本的な特性や内外的な要因の影響を熟知した上での安定的に安全な野菜を供給できる栽培が望まれる。このような背景において、本講義前半では、野菜栽培における基礎的知識の再習得を行いながら、土づくりから収穫までの過程を栽培の基礎技術、栽培環境 (気象条件・土壌条件など)、野菜の生理生態、成長と関連付けて論ずる。また、講義終盤では植物栽培の重要な環境要因である光に着目し、光の役割ならびに、施設栽培で重要な役割を果たす外張り用フィルムについて、最新の研究や開発状況と共に解説していく。</p>	

農山村資源利用特論	<p>農山村における資源利用は、各地域の自然環境・地理的条件のみならず、当該地域を取り巻く社会・経済・文化と密接に結びつきながら動的に展開している。本講義では、農林産物を中心とする資源の特色や、市場状況や政策と連動しながら変遷してきた資源利用について学習する。そこで、講義の前半では『農山村再生に挑む』（小田切徳美・編著、岩波書店、2013年）をテキストとして講読し、国内の農山漁村をとりまく社会・経済の背景について、政策、市場、人口移動、住民ベースの対応などについて講義する。後半では『躍動する小生産物（資源人類学4）』（小川了・編著、弘文堂、2007年）をテキストとして購読し、国内外の農林産物に関連した資源を多角的に捉えるための視点と手法について講義する。さらに、今日の農山村再生でキーワードとなる「地域資源」の多義性を理解するために、人類学における贈与・交換論を援用しながら解説する。このほかにも、テキストの内容理解を深めるために、民俗学、環境社会学、コモンズ論、環境人類学、地域研究などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。</p>	
動物生産学特論	<p>本授業では、担当教官のこれまでの業績をふまえ、動物繁殖学分野および家畜環境学分野を中心に動物生産に関わる講義を行う。特に、我々人類に畜産物（肉、乳、卵）という形で食料を供給するだけでなく、労働力、衣服等の供給によって衣・食・住に広く貢献する家畜動物について取り上げる。また、高知県独自の家畜について、専門分野の講師を招聘し「高知県特産家畜について」の講義を合計3回実施する。動物繁殖学では、受精、初期発生から個体発生までに至る生物学事象を網羅的に講義する。家畜環境学では、家畜生産が環境に与える影響について、資源循環の視点から講義を行う。これらの講義を通じて、持続的な動物生産を継続するために必要な知識の習得を図る。</p>	
施設生産システム学特論	<p>栽培過程（Pre-harvest）から収穫後（Post-harvest）までの幅広い過程を対象に、ハウス栽培（施設園芸）・植物工場など施設を用いた生産システムの最適化・省エネルギー化を中心に講義する。栽培過程においては、高収益・環境保全型の農業生産技術が求められており、その実現には、生産システムにおける環境特性と作物応答を正しく理解し、適切な環境調節を実施することが不可欠である。そこで前半では、各種環境調節技術について解説する。一方、収穫後の青果物は、調整・加工過程を経て消費者に渡るまでの間、品質を適正に維持・管理する必要がある。そのためには、産物の品質管理設計、評価法および環境調節施設の活用等が必要である。後半の講義では、青果物の収穫後生理（呼吸、エチレン生成）と物理蒸散およびその特性を応用した貯蔵法（予冷、予措、CA・MA貯蔵）、貯蔵を支える冷凍・空調技術、非破壊品質評価法の原理と応用などについて解説する。</p>	
作物学特論	<p>作物の成長や生産がどのような生理・生態のしくみ（光合成、窒素代謝、水の吸収と成長、養分吸収）に基づくかを理解するとともに、作物生産の解析手法（収穫指数、収量構成要素、成長解析）を学ぶ。また、その生産過程（生殖生長と登熟など）が環境（光、窒素などの栄養）によってどのように変化するか、特にその生産効率（光利用効率、水利用効率、窒素利用効率）と適応能力について学び、栽培技術に関する知識を習得する。</p>	
落葉果樹園芸学特論	<p>果樹は、果実を主に生産物とする永年性木本作物であり、園芸作物として特徴のある栽培技術が要求される一方でそのために栽培上多くの今日的課題を抱えている。本講義では、国内外の様々な文献を例示して、落葉果樹（特にカキとブルーベリーを中心に）の生理、生態、栽培管理、ポストハーベストに関して講義を行い、落葉果樹の栽培の現状を把握し、現場の抱える栽培上の課題やその問題点についてどのような対策が行われているのか概観するとともに、過去または新しい栽培技術や研究事例について紹介する。具体的には、起源や分布、分類、品種、育種、国内外の果実生産状況、生理、樹体管理、肥培管理（施肥、灌水、土壌管理）、環境制御、果実加工特性、環境ストレスや気象災害、病害虫、農薬、貯蔵、流通、経済といった幅広い内容を取り扱う。また、農林水産省の統計データや果樹農業振興計画などを活用し、国内の果樹栽培状況を明らかにし、課題と対策について明らかにする。</p>	

園芸管理学特論	<p>「Vegetable Production and Practices」をテキストとして講読し、野菜生産に携わる上で身につけておくべき必要事項に関して野菜の特性と分類、土壌管理と生産システム、野菜の種苗生産、施肥の考え方、本圃での管理作業、灌水管理、マルチング、施設栽培、有機栽培と持続的野菜生産、および安全な野菜生産等について講義する。テキストの内容理解を深めるために、植物分類学、植物生理学、栽培管理学、施設園芸学、青果物流通保蔵学、環境制御学などに基づいた専門知識や用語と身近な事例の解説を適宜加える。</p>	
農業経営学特論	<p>高知県は、急峻な山岳地形が大部分を占め平地に乏しく、農地の生産環境条件が劣り、農家一戸当たりの経営耕地面積も狭小であり、加えて夏季は高温多雨で病虫害発生や台風などの気象災害リスクが高く、農業生産の適地とは言い難い。こうした条件下、冬季温暖多照という気象条件を活かした冬春野菜を基幹とする土地生産性の高い施設園芸に代表されるように、地域資源を活用した特色ある農業が展開している。</p> <p>本授業では、地域別、経営類型別（作目・部門別）に、高知県農業の経営的側面からみた特質について、過去の調査研究結果を踏まえた講義、農業経営体の実地見学により理解を深める。</p>	
行動生態学特論	<p>キャンパス周辺の身近な節足動物を材料として、それらの行動の意味を進化の視点から学ぶ。広い意味での行動戦略（移動分散、群れ、社会性）について、最新の学術論文を講読して受講生と議論し、論文の前提となる行動生態学の基礎知識を解説する。</p> <p>また、動物行動学で重要なツールである最適モデルやゲーム・モデルの解析を通じて、動物の行動のさまざまな側面を最適性あるいはジレンマとして理解することを学ぶ。さらに、例えば休眠などの季節適応を生物の最適行動戦略もしくはゲーム戦略の帰結であることについて学ぶ。</p> <p>内容理解を深めるために、動物生態学や応用昆虫学の内容に関する解説も適宜加える。</p>	
生物多様性管理学特論	<p>行動（進化）生態学、個体群生態学、群集生態学それぞれが発展してきた歴史を学び、異なる階層で生じる生態現象についての理解を深める。行動生態学では、自然淘汰による適応、適応を妨げる要因、遺伝的多様性を維持するメカニズムについて解説する。個体群生態学では、生物の個体数の変動要因および分布が規定される要因について解説する。群集生態学では、地域内および地域間の群集構造が決まる要因、生物多様性のマクロなパターンについて解説する。</p>	
生態生化学特論	<p>生態系を構成するさまざまな生物環境相互作用や生物間相互作用について学ぶ。この授業で扱う学問領域はJ. B. Harboneらが執筆したIntroduction to Ecological Biochemistryが源流であり、有機化学を中心に据えた生化学的視点から生態系を考察する学問であることを解説する。生物環境相互作用に関しては乾燥・塩蓄積・低温・高温などの環境ストレスに対する植物の生理的適応について生理・生化学的視点から学ぶ。生物間相互作用では植物を加害する動物・微生物、あるいは競争相手である他植物への生物的・物理的・科学的防御方法について学ぶ。特に化学的要因について様々な存在形態や意義、活性物質の作用機構を学ぶ。同様に昆虫を中心にフェロモンや防御物質についても多様性とその存在意義、作用機構をまなぶ。さらにはこれらの知見を社会に応用利用する方法について考える機会を持つ。</p>	
農業気象学特論	<p>農業気象学という学問体系は、環境因子として微気象が農業生産環境や農林生態系に対して果たす役割を包括的・普遍的に理解することである。本農業気象学特論では、作物の生産と環境に始まり、温度要求・太陽光・大気組成・天気図について講究するとともに、その範疇を世界の半乾燥地にも広げ、さらには、全地球まで、太陽エネルギーの利用や地球温暖化まで包含することにより、生物生産の考え方をスケールアップする。併せて、より微細な環境（プロセス）、すなわち、アルベド、熱収支、農業気象災害、局地気象、園芸温室環境の概念を対象に、その物理学的・化学的・生物学的に対する考え方を授ける。</p>	

林産学特論	<p>森林資源は、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンから主に構成されており、これらを利用する産業である林産業について学ぶ。これら森林資源の抽出・精製方法、物理的および化学的特徴および応用展開について、学術論文（総説）や関連書籍を通じて理解する。さらに、将来展望を議論することにより、林産学を包括的に理解する力を養う。</p>	
熱帯樹木生理生態学特論	<p>「The Ecology of Trees in the Tropical Rain Forest」や「The Ecology of Tropical East Asia」及び樹木生理生態学関係の学術論文をテキストとして講読し、熱帯林の環境、熱帯樹木の形態的・生理的特徴、環境ストレス応答、植林の際の技術的問題と考慮すべき点、持続的な森林管理の実践例などについて講義する。熱帯の様々な植生タイプに応じた樹木の生理的・生態的な特徴を踏まえ、森林保護や生態系修復・再生に求められる課題について具体例を交えて解説する。テキストの内容理解を深めるために、植物学、森林生態学、熱帯林学各論などに基づいた専門知識に関する解説を適宜加えるとともに、実際の調査手法や測定器具などについても紹介する。</p>	
林業工学特論	<p>林業工学に関する研究を行うための基礎として、前半では統計分析に関する手法を、後半では力学分析に関する手法を学ぶ。  林業工学分野では、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などが主な研究対象となる。調査研究の現場は多くが屋外の森林であり、調査や実験の条件を実験室のように完全には制御できないため、調査・実験の結果の解釈において、また翻っては計画立案の段階で統計的手法が必須となる。そこで、前半で学ぶ統計分析に関しては、学部で学んだ基礎にもとづくものとして応用的手法を中心に、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などでの具体的な研究事例も参照し、理論的背景も含め具体的な手法を演習もまじえて解説する。  後半で学ぶ力学分析の手法は、林業工学の分野において、特に森林土木と森林作業システムに関する研究で必要とされるものである。林道の構造物、林業用架線、林業機械などの設計や応力分析の基礎となる構造力学と材料力学の基本的事項を、具体的な対象としては林道における橋梁の設計とし、演習もまじえて解説する。</p>	
地域林業特論	<p>地域における林業構造、すなわち育苗業、育林業、素材生産業、素材流通業、製材業、製材流通業、建築業といった林業に関する一連の産業構造と、それを担い支える組織について、全体論的にまた個別論的に学ぶ。具体的には、地域林業構造の全体関係および個々の機能について、情勢が変化する中でのそれらの変遷も交えて理解する。また、実際の事例を扱いつつ、構造の多様性とそれぞれの利点欠点についても理解する。</p>	
食料生産プロセス学特論	<p>農産物の多くは、収穫後に様々な加工・調製プロセスを経て商品として流通するし、その流過程では貯蔵の適切な取扱いがなされなければ腐敗して商品としての価値を失う。特に、主食である米の生産では、収穫時の米(稲粃)の水分は非常に高く、そのままでは長期貯蔵に適さないため乾燥処理を行うが、乾燥条件が適切でないと「胴割れ」などを生じて食味に大きく影響する。そこでこの講義では、農産物の乾燥や貯蔵等で用いる機械・施設の設計に必要な基本理論と、それを実際の問題に適用するために必要な「モデル化の手法」、および、「モデルの数値シミュレーション手法」を概説する。モデル化の手法の中には、多変量解析などの従来法のほか、その発展形としてのニューラルネットワークによる非線形モデルについても解説する。これらモデルの具体的な計算方法についてはその詳細とともに食料生産プロセス学演習Ⅰ～Ⅳにおいて実践する。</p>	

水環境工学特論	<p>前半は、汚濁負荷発生源、発生負荷量推定法、流達・流出過程など、流域水環境管理の考え方の基礎を講義する。また、代表的な汚濁負荷流出モデルの利点と課題を説明するとともに、農耕地等の面源に由来する汚染の実態評価と対策技術を講義する。地下水の水質汚濁に係る環境基準と地下水水質評価法を講義するとともに、硝酸性窒素による地下水汚染ならびに温室効果ガスの排出について、最新の知見を講義する。後半は、生物学的排水処理技術の代表例として活性汚泥法および散水ろ床法の説明を行うとともに、生物学的硝化脱窒法による窒素除去の原理と設計操作因子について詳述する。また、高知大学が開発した「オキシレーションディッチ法における二点DO制御システム」および「無曝気循環式水処理技術」を紹介するとともに、近年問題が顕在化しつつある微量化学物質による水質汚染とその対策技術について最新の知見を講義する。</p>	
施設工学特論	<p>農業を営む上で不可欠な各種農業水利施設（ダム、ため池、頭首工、水路など）を建造するためには、安全性と経済性を勘案した合理的な構造設計法や建設材料に関する深い知識が求められる。近年では、それらに加え、環境に対する配慮が要求されるため、地域づくりに関連する各種環境資源の発見・活用・制御などに関する最新の理論や研究動向をも学ぶ。具体的には、以下の項目を取り扱った書籍や研究論文をテキストとして、記載されている内容を単に理解するのみならず、それらの周辺事項について解説を受け、各人の修士論文研究に活かすことを考える。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 弾性学の基礎的理論とその近似解を算出するための数値解析法</li> <li>2) 環境配慮型建設材料の開発</li> <li>3) 公共空間を整備・創出する際に留意すべき環境デザイン上の事項</li> </ol>	
水資源工学特論	<p>内水淡水域は、人類の水資源利用やその管理を考えるにあたって、極めて重要な領域であるとともに、淡水生物種の貴重な生息の場でもある。本授業では、河川、自然湖沼、人口貯水池を主な対象として、これらの水域の持つ水質・水理・生態学的な環境特性の基礎について学習する。また、関連する論文の検索・精読およびその内容に関する議論を通じて、各水域が抱える環境問題の抽出とその解決に向けた方策について、科学的な知見を深める。</p>	
流域水工学特論	<p>流域に存在する様々な人為的作用に対する理解を深めていくとともに、水環境の管理に係る総合マネジメントに対する最新の情報を踏まえ、今後の水環境管理のあり方を修得する。同時に、人為的な水管理に必須となる水利施設についても、環境問題への影響や老朽化による機能低下が社会的に問題となっている。これらの事象を最新の情報を基に掘り下げ、水利施設の今後のマネジメントのあり方について習得する。なお、テキストには関連する書籍および学術論文を利用し、専門知識の解説を適宜加えてながら授業を進める。</p>	
土地保全学特論	<p>「農地環境工学(文永堂)」、「農地を知る-農地土壌の物理性-(三重大学大学院生物資源学研究所安全・安心科学技術センター)」および土地保全学関係の学術論文等をテキストとして講読し、水田・畑地の灌漑排水や整備、農地の汎用化、防災にかかる技術や工法についての問題および物質循環や多面的機能について講義を行い、農業・農村整備にかかわる知識を修得する。授業の内容理解を深めるために、土壌物理学、土質力学、灌漑排水学、水理学、水文学、作物学、土地改良法などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。</p>	
地理情報科学特論	<p>地理情報科学の重要な項目として、測量学、リモートセンシング、地理情報システムを取り上げ、それらと幾何学、統計学との関係性を中心に講義する。測量学は距離と角度を計測することで三次元空間における位置を求めている。また、測量は計測結果とともに、その精度を示すことが求められている。この講義では、距離と角度の計測方法と、それぞれの計測誤差が結果に及ぼす影響について取り扱う。リモートセンシングでは、衛星や無人航空機による対象物の三次元計測などにおいて、行列を初めとする幾何学が多用されている。また土地被覆分類などでは、多次元データを統計的に処理することが多い。加えて、地理情報システムでは、二次元空間における点や直線の位置関係（包含や交差）を用いて位置情報を処理している。幾何学や統計学が果たしている役割について触れながら、理論と応用の両面から地理情報科学について解説する。毎回、講義内容に関わる小テストを行い、解答について解説する。また、全体を通して2回程度のレポート課題を課する。</p>	

演習科目群	熱帯暖地果樹園芸学演習 I	熱帯亜熱帯原産果樹の生態生理に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	熱帯暖地果樹園芸学演習 II	熱帯亜熱帯原産果樹の栽培管理に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	熱帯暖地果樹園芸学演習 III	熱帯亜熱帯原産果樹の温帯域での栽培（施設栽培化）に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	熱帯暖地果樹園芸学演習 IV	熱帯亜熱帯果樹園芸学領域における最新の研究から、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材とする英語論文を収集して文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	花卉園芸学演習 I	花卉の生理・生態に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	花卉園芸学演習 II	花卉の栽培管理に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
	花卉園芸学演習 III	花卉の東アジアでの栽培に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	



花卉園芸学演習Ⅳ	<p>花卉園芸学領域における最新の研究から、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材とする英語論文を収集して文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
蔬菜園芸学演習Ⅰ	<p>農業においては後継者不足、環境問題、気候変動など様々な問題が山積しており、また農業を取り巻く環境も変化しているが、問題を解決しながら今後も持続的に農業をしていかなければいけない。そこで、国内外の農業ならびに野菜栽培の現状と課題を把握するため、最初に国外の農業事情並びに国の背景および国内の農業・野菜栽培の現状と課題を調査する。次に各自が特に興味をもった問題を国内外からそれぞれ1つ選出し、その問題に対しての各種データを示しながら課題を提起し、その解決に向けた策を国内外の文献などを基に自分なりの提案について根拠資料を提示しながらパワーポイントを用いて発表し、聴講者と意見交換をする。</p> <p>本授業では国内外の農業ならびに野菜栽培の現状について関心を持つこと。また、必要な情報の検索、収集、そこから必要な情報の選出と整理をしていくことに慣れ、資料の読解力、情報の総括する能力ならびに考察する力を涵養していく。</p>	
蔬菜園芸学演習Ⅱ	<p>野菜栽培において土壌、肥料・植物栄養・肥培管理は重要である。作物は栽培管理方法、気候、生育ステージによっても養分動態は異なり、また、養分が起因となる生理障害も多々みられる。そのため、肥培管理に関しては作物の種類や生育ステージ、施肥量や施肥方法、肥料の種類に関してだけでなく、生理障害の原因解明や解決に向けた内容も含め、多くの研究がなされており、多くの文献が存在する。そこで、野菜の肥培管理（施与方法、種類、バランス、施与量・頻度など）、土壌ならびに植物栄養（吸収、養分分配、生育ステージの影響など）に関する課題を題材とする文献探索し、情報の把握と分類整理などを行い、選出した3文献を読解してレジュメとしてまとめる。それを基に発表を行い、質疑応答する。文献検索を行うことで肥料・植物栄養に関する最新研究についての知識を得、選出した文献に係る専門用語、実験手法、データ収集方法、解析方法も併せて文献から学んでいく。</p>	
蔬菜園芸学演習Ⅲ	<p>野菜栽培において栽培環境は重要である。中でも光合成を担う光は植物の成長を大きく作用する因子である。光は光質・波長によっても働きは異なり、さらに強度や光が当たる長さによっても反応は異なる。近年はLEDが開発されたことで細かな波長をコントロールできるようになり、光質に関する研究も加速している。また高度な環境制御が進む中で施設栽培ではLEDや高機能性フィルムも使用されるようになり、病虫害防除や発育制御に係る光コントロールも注目されている。本授業では『光』をテーマに光の役割や光環境制御などに関する研究についての日本の文献を検索し、収集した文献から受講者の関心が最も高い資料を3つ選出して、論文を熟読して理解したうえで、レジュメにまとめ、それを基に発表を行う。また、質疑応答や結果や考察について他の受講者とディスカッションを行う。選出した文献に係る専門用語、実験手法、データ収集方法、解析方法も併せて文献から学んでいく。</p>	
蔬菜園芸学演習Ⅳ	<p>海外と国内では気象環境、栽培作物、栽培管理方法等様々な異なるが、植物を扱う点で基本的な特性は同じであり、野菜栽培における課題や環境制御は共通している研究は多々存在する。そこで、野菜栽培における海外の研究について知見を広めるとともに、英語論文の読解力を養っていく。英語文献探索と読解、情報の把握と分類整理などを行い、選出した2文献をレジュメにまとめ、海外における最新研究について動向と知識を得る。受講者の研究課題にかかわる英語文献検索・各種情報へアクセスし、必要とする情報の探索・抽出などの作業を通して情報収集力を養う。英語文献を読むことで、英語の専門用語を習得するとともに、海外農業の情勢を知り、研究手法・解析方法を理解する。和訳した内容を日本語でレジュメにまとめること英語論文に慣れていく。作成したレジュメを発表し、質疑応答、ディスカッションを行う。</p>	

農山村資源利用演習 I	<p>農山村社会における経済活動に関するテーマから、各自が関心あるトピックや近年注目されている課題を題材とする先行研究を収集し、文献研究を行いながら総説としてまとめる。受講生は、担当教員からアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性、客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に回答しながら議論する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事項の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
農山村資源利用演習 II	<p>国内あるいは海外諸国における土地制度・森林制度とそれらが地域社会にもたらす諸問題に関するテーマから、各自が関心あるトピックや近年注目されている課題を題材とする先行研究を収集し、文献研究を行いながら総説としてまとめる。受講生は、担当教員からアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性、客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に回答しながら議論する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事項の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
農山村資源利用演習 III	<p>サブシステムの資源利用と商品用資源利用の接合に関するテーマから、各自が関心あるトピックや近年注目されている課題を題材とする先行研究を収集し、文献研究を行いながら総説としてまとめる。受講生は、担当教員からアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性、客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に回答しながら議論する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事項の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
農山村資源利用演習 IV	<p>資源利用の共同性・公共性・コモンズの側面に関するテーマから、各自が関心あるトピックや近年注目されている課題を題材とする先行研究を収集し、文献研究を行いながら総説としてまとめる。受講生は、担当教員からアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性、客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に回答しながら議論する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事項の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
動物生産学演習 I	<p>本演習は主に畜産分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。我々人類に畜産物（肉、乳、卵）という形で食料を供給するだけでなく、労働力、衣服等の供給によって衣・食・住に広く貢献する畜産業および家畜動物について理解するためには、畜産学を様々な角度から捉え、深く理解する必要がある。そこで本演習では、肉用牛飼養現場である暖地農学フィールドサイエンス教育研究センターにて家畜飼養管理に係る演習を行い、牛の飼養管理の基本スキルを身につけることを達成目標とする。</p>	
動物生産学演習 II	<p>本演習は主に畜産分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。我々人類に畜産物（肉、乳、卵）という形で食料を供給するだけでなく、労働力、衣服等の供給によって衣・食・住に広く貢献する畜産業および家畜動物について理解するためには、畜産学を様々な角度から捉え、深く理解する必要がある。そこで本演習では、肉用牛飼養現場である暖地農学フィールドサイエンス教育研究センターにて家畜飼養管理に係る演習を行い、動物生産学演習 I で学習したことを発展させ牛の飼養管理の実践的スキルを身につけることを達成目標とする。</p>	

動物生産学演習Ⅲ	<p>本演習は主に畜産分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。我々人類に畜産物（肉、乳、卵）という形で食料を供給するだけでなく、労働力、衣服等の供給によって衣・食・住に広く貢献する畜産業および家畜動物について理解するためには、畜産学を様々な角度から捉え、深く理解する必要がある。そこで本演習では、肉用牛飼養現場である暖地農学フィールドサイエンス教育研究センターにて家畜繁殖に係る演習を行い、繁殖技術の基本スキルを身につけることを達成目標とする。</p>	
動物生産学演習Ⅳ	<p>本演習は主に畜産分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。我々人類に畜産物（肉、乳、卵）という形で食料を供給するだけでなく、労働力、衣服等の供給によって衣・食・住に広く貢献する畜産業および家畜動物について理解するためには、畜産学を様々な角度から捉え、深く理解する必要がある。そこで本演習では、肉用牛飼養現場である暖地農学フィールドサイエンス教育研究センターにて家畜繁殖に係る演習を行い、動物生産学演習Ⅲで学習したことを発展させ繁殖技術の応用スキルを身につけることを達成目標とする。</p>	
施設生産システム学演習Ⅰ	<p>施設園芸における環境制御に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
施設生産システム学演習Ⅱ	<p>施設園芸における省エネルギー技術に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
施設生産システム学演習Ⅲ	<p>施設園芸における植物環境計測に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
施設生産システム学演習Ⅳ	<p>ポストハーベストプロセスにおける環境制御に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
作物学演習Ⅰ	<p>食用作物の栽培管理に関する最近の論文を選択して精読し、内容を要約したレジュメを作成する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、レジュメ本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証などを行う。他の受講生は事前に提出されたレジュメをもとに質問を用意する。発表者は受講生が論文を理解するのに必要な基礎的知識も交えながら紹介する。発表後は質疑応答に対応し、受講生は論旨の整理を行い相互に発表する。担当教員はさらに応用的な問いかけを行う。これらを通じて、専門的な知識を広め、科学論文の論理的な展開や専門的な内容を理解する力を深め、研究の組立について学ぶ。</p>	

作物学演習Ⅱ	<p>食用作物の生理・生態に関する最近の論文を選択して精読し、内容を要約したレジメを作成する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、レジメ本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証などを行う。他の受講生は事前に提出されたレジメをもとに質問を用意する。発表者は受講生が論文を理解するのに必要な基礎的知識も交えながら紹介する。発表後は質疑応答に対応し、受講生は論旨の整理を行い相互に発表する。担当教員はさらに応用的な問いかけを行う。これらを通じて、専門的な知識を広め、科学論文の論理的な展開や専門的な内容を理解する力を深め、研究の組立について学ぶ。</p>	
作物学演習Ⅲ	<p>熱帯作物の栽培管理に関する最近の論文を選択して精読し、内容を要約したレジメを作成する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、レジメ本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証などを行う。他の受講生は事前に提出されたレジメをもとに質問を用意する。発表者は受講生が論文を理解するのに必要な基礎的知識も交えながら紹介する。発表後は質疑応答に対応し、受講生は論旨の整理を行い相互に発表する。担当教員はさらに応用的な問いかけを行う。これらを通じて、専門的な知識を広め、科学論文の論理的な展開や専門的な内容を理解する力を深め、研究の組立について学ぶ。</p>	
作物学演習Ⅳ	<p>熱帯作物の生理・生態に関する最近の論文を選択して精読し、内容を要約したレジメを作成する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、レジメ本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証などを行う。他の受講生は事前に提出されたレジメをもとに質問を用意する。発表者は受講生が論文を理解するのに必要な基礎的知識も交えながら紹介する。発表後は質疑応答に対応し、受講生は論旨の整理を行い相互に発表する。担当教員はさらに応用的な問いかけを行う。これらを通じて、専門的な知識を広め、科学論文の論理的な展開や専門的な内容を理解する力を深め、研究の組立について学ぶ。</p>	
落葉果樹園芸学演習Ⅰ	<p>果樹は、果実を主に生産物とする永年性木本作物であり、園芸作物として特徴のある栽培技術が要求される一方でそのために栽培上多くの今日的課題を抱えている。本演習では「落葉果樹園芸学特論」では網羅しきれない部分、さらには各学生が特に興味を持って注目している点について掘り下げることを主眼において進行する。その中でも本演習Ⅰでは、「落葉果樹の栽培管理に関する最新の知見」について文献調査し、一つのテーマを各自が設定し、取りまとめる。特に国内外広く文献調査を行い、膨大なデータベースから目的の資料を収集させる。それら資料を収集、選択し、取りまとめさせ、その内容は、レジメとして活字で整理させ、さらに、口頭でわかりやすく発表させる。発表時には質疑応答を通して内容理解を確認し、適宜補足説明を加えて、一層の内容理解を進める。これにより、文献検索、資料収集と整理、要約、口頭発表の能力を向上させる。</p>	
落葉果樹園芸学演習Ⅱ	<p>果樹は、果実を主に生産物とする永年性木本作物であり、園芸作物として特徴のある栽培技術が要求される一方でそのために栽培上多くの今日的課題を抱えている。本演習では「落葉果樹園芸学特論」では網羅しきれない部分、さらには各学生が特に興味を持って注目している点について掘り下げることを主眼において進行する。その中でも本演習Ⅱでは、「落葉果樹の栽培管理に関する最新～過去の知見」について文献調査し、一つのテーマを各自が設定し、取りまとめる。特に過去に遡って、栽培技術に関する歴史的背景を理解させる。国内外広く文献調査を行い、膨大なデータベースから目的の資料を収集させる。それら資料を収集、選択し、取りまとめさせ、その内容は、レジメとして活字で整理させ、さらに、口頭でわかりやすく発表させる。発表時には質疑応答を通して内容理解を確認し、適宜補足説明を加えて、一層の内容理解を進める。これにより、文献検索、資料収集と整理、要約、口頭発表の能力を向上させる。</p>	

落葉果樹園芸学演習Ⅲ	<p>果樹は、果実を主に生産物とする永年性木本作物であり、園芸作物として特徴のある栽培技術が要求される一方でそのために栽培上多くの今日的課題を抱えている。本演習では「落葉果樹園芸学特論」では網羅しきれない部分、さらには各学生が特に興味を持って注目している点について掘り下げることを主眼において進行する。その中でも本演習Ⅲでは、「落葉果樹の生理に関する最新の知見」について文献調査し、一つのテーマを各自が設定し、取りまとめる。国内外広く文献調査を行い、膨大なデータベースから目的の資料を収集させる。それら資料を収集、選択し、取りまとめさせ、その内容は、レジュメとして活字で整理させ、さらに、口頭でわかりやすく発表させる。発表時には質疑応答を通して内容理解を確認し、適宜補足説明を加えて、一層の内容理解を進める。これにより、文献検索、資料収集と整理、要約、口頭発表の能力を向上させる。</p>	
落葉果樹園芸学演習Ⅳ	<p>果樹は、果実を主に生産物とする永年性木本作物であり、園芸作物として特徴のある栽培技術が要求される一方でそのために栽培上多くの今日的課題を抱えている。本演習では「落葉果樹園芸学特論」では網羅しきれない部分、さらには各学生が特に興味を持って注目している点について掘り下げることを主眼において進行する。その中でも本演習Ⅳでは、「落葉果樹の生理に関する最新～過去の知見」について文献調査し、一つのテーマを各自が設定し、取りまとめる。特に過去に遡って、栽培技術に関する歴史的背景を理解させる。国内外広く文献調査を行い、膨大なデータベースから目的の資料を収集させる。それら資料を収集、選択し、取りまとめさせ、その内容は、レジュメとして活字で整理させ、さらに、口頭でわかりやすく発表させる。発表時には質疑応答を通して内容理解を確認し、適宜補足説明を加えて、一層の内容理解を進める。これにより、文献検索、資料収集と整理、要約、口頭発表の能力を向上させる。</p>	
農業経営学演習Ⅰ	<p>農業経営体の経営活動を記録・計算・分析し、経営体の財政状況や経営成果・問題点を明らかにして、経営改善に繋げていく能力を養成するために、主に農業経営体を対象とする簿記・会計システムを練習問題を解きながら学習する。</p>	
農業経営学演習Ⅱ	<p>主に農業経営者を対象とした聞き取り調査によって、農業経営体の経営実態を把握するために必要な知識や技能を、現実の農業経営体の経営者への調査実践を通して習得する。    実践調査対象農業経営体として、高知県下の大規模稲作農家、施設園芸農家（一戸一法人含む）を想定し、共通の目的（経営資源の保有・利用、生産、販売、経営成果の把握）を課した調査と、それを踏まえて受講生が独自に目的設定した調査により、調査目的の設定→調査項目・内容の決定（調査票の作成）→調査の実施→調査結果のとりまとめ・発表→個別調査目的の設定→調査項目・内容の決定→調査の実施→調査結果の取りまとめ・発表を行う。</p>	
農業経営学演習Ⅲ	<p>食料・農業・農村に関する信頼性と利用頻度が高い情報の探索・入手と適切な利用ができる。加えて、わが国の食料・農業・農村の現状と課題、それに対応した政策の展開方向について一定水準の知識を有する。</p>	
農業経営学演習Ⅳ	<p>農業経営体は地域に存在する様々な組織と日常的に関係を持ちながら農業生産活動を維持・継続している。これら組織の中でも特に農業経営体の経営活動に大きな影響力を有する、農業団体（農業協同組合、農業委員会、土地改良区、農業共済組合等）、集落（地域）活動組織、農業改良普及所（協同農業普及事業所）等の活動内容を知るとともに、農業経営体の経営活動との関わりをより深く知るために、授業各回で指定される地域農業関係組織に関する課題について、授業時間外での学習・整理、授業時間内の相互発表・質疑応答、討論を繰り返す。</p>	
園芸管理学演習Ⅰ	<p>野菜の生理生態に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

園芸管理学演習Ⅱ	<p>野菜の栽培管理に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
園芸管理学演習Ⅲ	<p>野菜の有機栽培に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
園芸管理学演習Ⅳ	<p>蔬菜園芸学領域における最新の研究から、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材とする英語論文を収集して文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
行動生態学演習Ⅰ	<p>キャンパス周辺の身近な節足動物を材料として、生活史データや行動学的なデータの記録方法および活用法について学ぶ。野外・室内での基礎的な記録カードの作成方法、およびそれらのデータを汎用性のある形式でパソコンに入力し、データファイル作成の基礎を身につけるとともに、簡単な統計検定を行うことで客観的な行動性の尺度を得ることの重要性を学ぶ。</p> <p>行動学におけるほとんどのデータは複雑な確率分布に従い、正規分布から大きく外れることが知られている。したがって、学部レベルでの農林統計学の知識では対処できないことが多く、多くの段階で整理しなくてはならない要約統計量が多い。そこで、適切なソフトウェアを利用することにより、行動データを順序立てて整理していく方法を学ぶ。本科目を通じて、実際に修士論文のための演習でデータをとるようになってからも使えるような解析手法を身につける。</p>	
行動生態学演習Ⅱ	<p>生活史データや行動学的なデータの提示方法について学ぶ。行動データの要約統計量（演習Ⅰ）に裏打ちされた明確なストーリー・プロットを作成し、プレゼンファイル作成および模擬講演を行い、客観的かつ十分なデータに基づいた発表を行うことの大切について学ぶ。</p> <p>また、近年の行動学におけるデータが動画ファイルとして提示されており、プレゼンにおいても重要になってきている。動画データは通常のデータに比べて膨大なデータ量を必要とする。それらのデータをプレゼンの現場で効果的に提示できるよう、データ圧縮などの技法について学ぶ。本科目を通じて、修士論文のデータ提示で使えるようなプレゼン手法を学ぶ。</p>	
行動生態学演習Ⅲ	<p>文献データベースを使って、生活史データや行動学的なデータ（演習Ⅰ・Ⅱ）を説得力のある形で提示する方法について学ぶ。データの解釈に必要な文献を探し出して活用し、データの解釈を容易にする。プレゼン方法を確かなものにするとともに、サイエンスにおける客観性の重要性を学ぶ。</p> <p>行動学におけるデータ構造は複雑であり、かつ多様な種について膨大な実験が行われているため、目的とする文献をサーチする技術は重要である。大学が契約している文献管理ソフトなどでDBを活用することにより、自分のデータの位置付けを明確化し、説得力のある提示ができるようにする。</p>	

行動生態学演習Ⅳ	<p>実験データと文献に基づき、動物行動について自分なりに考えられる仮説をまとめる。演習Ⅰ-Ⅲで身につけた手法を活用し、アカデミズムの学会での発表に耐える論文作成および講演発表の方法を学ぶ。演習全体を通じて行動生態学の発展における仮説と検証の意味について学ぶ。</p> <p>記録データを要約して提示し、行動の様子を理解できるようなプレゼン方法の基礎を身につける。また、統計検定を行うことで客観的な指標を得ることの重要性を学ぶとともに、一人ひとりのライティングとプレゼンテーションを評価し、客観性のある提示をする方法を指導する。</p> <p>行動学におけるデータは複雑であり、さまざまな仮説によって論証を進める必要がある。演習Ⅰ-Ⅳを通じて、行動生態学的な仮説に基づくデータ取得・仮説構築・発表の流れを身につける。</p>	
生物多様性管理学演習Ⅰ	<p>行動生態学・個体群生態学・群集生態学の調査・実験に必要な知識、および統計・データ解析に必要なプログラミング技術の基礎について学ぶ。行動生態学では、主に遺伝的多様性の変動を計算し比較するための方法について学ぶ。個体群生態学では、主に動物個体群の変動パターンを解析するために必要な統計手法について学ぶ。群集生態学では、集団内および集団間、そしてマクロなスケールでの生物群集の比較を行い、生物多様性管理に応用するための実践的な手法を習得する。</p>	
生物多様性管理学演習Ⅱ	<p>行動生態学・個体群生態学・群集生態学の調査・実験に必要な知識、および統計・データ解析に必要なプログラミング技術について発展的に学ぶ。行動生態学では、主に遺伝的多様性の変動を実際のデータを用いて解析する。個体群生態学では、動物個体群の変動パターンを解析し、害虫と天敵の相互作用の分析に応用する。群集生態学では、集団内および集団間、そしてマクロなスケールでの生物群集の比較を行い、データの可視化および統計解析まで行う。</p>	
生物多様性管理学演習Ⅲ	<p>行動生態学・個体群生態学・群集生態学の調査・実験に必要な知識、および統計・データ解析に必要なプログラミング技術について実践的に学ぶ。行動生態学では、遺伝的多様性の変動を解析し、得られた結果を視覚的に表現する技法について学ぶ。個体群生態学では、個体群の変動パターンを自ら計算し、その背後にある要因を分析するための手法について学ぶ。群集生態学では、より複雑な生態システムを対象に多様性が維持されるメカニズムについて分析し、生物多様性管理に応用するための実践的な手法を習得する。</p>	
生物多様性管理学演習Ⅳ	<p>行動生態学・個体群生態学・群集生態学の調査・実験に必要な知識、および統計・データ解析に必要なプログラミング技術について学び、さらには分析結果を他者へ伝える手法まで実践的に学ぶ。生態学に関してこれまで学習してきた内容を基礎として、生物多様性の保全と管理に求められる科学的手法および社会的なプロセスについて学ぶ。文章表現、視覚的に情報を伝える技術まで習得することで、学問的知見を社会に還元する方法を学ぶ。</p>	
生態生化学演習Ⅰ	<p>生態系を構成するさまざまな生物環境相互作用や生物間相互作用について深く学ぶためには、天然に由来する化学物質をよく知る必要がある。そのためには単に化学物質の構造を知識として知るだけでなく、化学物質を生体から抽出し、さまざまな生理活性を評価しつつ、精製・単離したうえで、その構造を器機分析的手法で解明出来る能力を身につける必要がある。本授業においては植物に含まれる生理活性物質を題材として、植物試料の調整方法を習得したのち、生理活性の評価方法を学ぶ。植物試料の調整では実際に屋外で植物を採集し形態に応じた切断、秤量、抽出、ろ過、濃縮技術を学ぶ。その後、生理活性を評価する技術として、植物種子を用いたアレロパシー活性の評価方法、ダンゴムシを用いた接触性の忌避作用の評価方法、オルファクトメーターによるコクヌストモドキの揮発性の忌避活性の評価方法を学ぶ。</p>	

生態生化学演習Ⅱ	生態系を構成するさまざまな生物環境相互作用や生物間相互作用について深く学ぶためには、天然に由来する化学物質をよく知る必要がある。そのためには単に化学物質の構造を知識として知るだけでなく、化学物質を生体から抽出し、さまざまな生理活性を評価しつつ、精製・単離したうえで、その構造を器機分析的手法で解明出来る能力を身につける必要がある。本授業においては生理活性の評価方法をガイドにして、天然に由来する化学物質の精製を行う技術を習得するために、大量の植物試料の採集、切断、秤量、抽出、ろ過、濃縮技術を学ぶ。その後、植物抽出物の液液分配分画で精製するために必要な液液分配の原理や分液ロートの取り扱い方、分液溶媒の取捨選択の仕方とその取り扱い方を学んだうえで、各層の後処理方法・活性評価方法を習得する。さらには、シリカゲルカラムクロマトグラフィーの原理やカラムの取り扱い方、溶媒の取捨選択の仕方を学び、各画分の後処理方法・活性評価方法を習得する。	
生態生化学演習Ⅲ	生態系を構成するさまざまな生物環境相互作用や生物間相互作用について深く学ぶためには、天然に由来する化学物質をよく知る必要がある。そのためには単に化学物質の構造を知識として知るだけでなく、化学物質を生体から抽出し、さまざまな生理活性を評価しつつ、精製・単離したうえで、その構造を器機分析的手法で解明出来る能力を身につける必要がある。本授業においては逆相系シリカゲルカラムクロマトグラフィーの原理やカラムの取り扱い方、溶媒の取捨選択の仕方を学び、各画分の後処理方法・活性評価方法を習得する。その後、様々な分液層や画分の純度や状況を分析するために必要な薄層クロマトグラフィーや高速液体クロマトグラフィーの原理を学び、具体的な溶媒や担体の選択方法を学習したうえで、分析結果の解析方法や応用方法を習得した。	
生態生化学演習Ⅳ	生態系を構成するさまざまな生物環境相互作用や生物間相互作用について深く学ぶためには、天然に由来する化学物質をよく知る必要がある。そのためには単に化学物質の構造を知識として知るだけでなく、化学物質を生体から抽出し、さまざまな生理活性を評価しつつ、精製・単離したうえで、その構造を器機分析的手法で解明出来る能力を身につける必要がある。本授業においては分取HPLCの原理やカラムの取り扱い方、溶媒の取捨選択の仕方を学び、各画分の後処理方法・活性評価方法を習得する。その後、単離された物質に対する質量分析、紫外線吸光分析、核磁気共鳴スペクトル分析の原理と利用の仕方、解析方法を学ぶ。特に、質量分析の分析技術の理論と実際に力点を置き、物質のイオン化方法の原理と選択、強度の調整方法のノウハウを学ぶとともに、得られたスペクトルの解析技術について深く修養する。	
農業気象学演習Ⅰ	座学である「農業気象学特論」の授業を、各種の演習（測定実習・計算実習）を通じて、その理解を深める。すなわち、具体的に、測定実習の対象は、環境温度・積算温度・太陽光スペクトル計測・アルベド・湿度指標・植物体温・植物体温と気温の差・斜面温暖帯である。計算実習の対象は、ポテンシャル蒸発散量・太陽エネルギーの利用効率・アルベド・耕地熱収支・山腹サーモグラフィ画像・園芸温室エネルギー・地球温暖化・寒冷化・地球収用人口・光スペクトル・大気組成（二酸化炭素）・天気図である。	
農業気象学演習Ⅱ	耕地はArable landと英訳され、農業の多くはそこに集約され、独自の農生態系も形成される。耕地では、栽培されている作物の影響を受け、独自の環境が形成される。たとえ同じ平坦地であっても、いわゆる裸地（bare field）とは異なった、気象環境が形成され、作物群落の内部や外部近傍には放射環境・熱輸送・物質輸送が独自に発達する。本農業気象学演習Ⅱでは、比較的単純な立地ともいえる平坦な耕地を対象とするが、植栽により生み出される環境の複雑性を微気象学的（農業気象学的）に演習・講究する。	
農業気象学演習Ⅲ	生物多様性という学術用語があるが、地域の気象や気候の多様性はそれに匹敵かそれ以上に多様なものであり、それが農業の多様性をも生み出す原因にもなっている。本演習では、地域の気候を概観し、気候と地域農業の関わりを学修するとともに、人文地理学的・農業用水資源的・地質学的、また、農業気象災害的な立場から地域の農業と気候の多面的なかかわりについて演習・講究する。	



農業気象学演習Ⅳ	農業気象学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの集大成的位置づけとして、農業気象学領域の最新の研究から、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材とする英語論文を収集して文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
林産学演習Ⅰ	本演習は、主に林産学分野を研究テーマとする学生が対象となる。林産学研究の現状分析等を通じた課題発掘、先行研究の論文調査および課題に応じた実験手法および考察について指導を行う。演習Ⅰでは、森林資源からセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンの抽出・精製に関する研究を対象とし、現状の課題およびこれからの展望について理解する。	
林産学演習Ⅱ	本演習は、主に林産学分野を研究テーマとする学生が対象となる。林産学研究の現状分析等を通じた課題発掘、先行研究の論文調査および課題に応じた実験手法および考察について指導を行う。演習Ⅱでは、抽出したセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンの機器分析を利用した定性および定量技術に関する研究を対象とし、現状の課題およびこれからの展望について理解する。	
林産学演習Ⅲ	本演習は、主に林産学分野を研究テーマとする学生が対象となる。林産学研究の現状分析等を通じた課題発掘、先行研究の論文調査および課題に応じた実験手法および考察について指導を行う。演習Ⅲでは、セルロースの化学的修飾に関する研究を対象とし、現状の課題およびこれからの展望について理解する。	
林産学演習Ⅳ	本演習は、主に林産学分野を研究テーマとする学生が対象となる。林産学研究の現状分析等を通じた課題発掘、先行研究の論文調査および課題に応じた実験手法および考察について指導を行う。演習Ⅳでは、森林資源からエネルギーを取り出す技術に関する研究を対象とし、現状の課題およびこれからの展望について理解する。	
熱帯樹木生理生態学演習Ⅰ	熱帯雨林の樹木の生理生態に関するテーマから、近年注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの設定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
熱帯樹木生理生態学演習Ⅱ	熱帯季節林の樹木の生理生態に関するテーマから、近年注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの設定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
熱帯樹木生理生態学演習Ⅲ	熱帯のマングローブ林の樹木の生理生態に関するテーマから、近年注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの設定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	

熱帯樹木生理生態学演習Ⅳ	<p>熱帯の泥炭湿地林の樹木の生理生態に関するテーマから、近年注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの設定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
林業工学演習Ⅰ	<p>林業工学分野では、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などが主な研究対象となる。この演習では、森林土木に関連した日本および世界の森林・林業における問題と研究課題を、まず主として文献調査により把握する。次に、現地における調査・実地演習によりその実態を理解し、現状をまとめ解決すべき課題およびそのための研究計画案を演習課題として提示する。最後に、討議によりその妥当性を議論する。</p> <p>森林土木では、これまでに、路線設計、路体や盛土の構造物としての強度管理、路面排水などの維持管理、災害対策・復旧、生産基盤としての走行性、などが研究対象となってきた。その多様性に鑑み、演習課題の対象設定と調査・実地演習および事後検討は2回（2クール）実施する各回での調査・実地演習は学外にて1日（講義4回分）の予定で実施する。</p>	集中
林業工学演習Ⅱ	<p>林業工学分野では、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などが主な研究対象となる。この演習では、森林作業システムに関連した日本および世界の森林・林業における問題と研究課題を、まず主として文献調査により把握する。次に、現地における調査・実地演習によりその実態を理解し、現状をまとめ解決すべき課題およびそのための研究計画案を演習課題として提示する。最後に、討議によりその妥当性を議論する。</p> <p>森林作業システムでは、これまでに、林業機械、作業システム、生産性、労働安全、経費分析、などが研究対象となってきた。その多様性に鑑み、演習課題の対象設定と調査・実地演習および事後検討は2回（2クール）実施する。各回での調査・実地演習は学外にて1日（講義4回分）の予定で実施する。</p>	集中
林業工学演習Ⅲ	<p>林業工学分野では、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などが主な研究対象となる。この演習では、森林作業システムに関連した日本および世界の森林・林業における問題と研究課題を、まず主として文献調査により把握する。次に、現地における調査・実地演習によりその実態を理解し、現状をまとめ解決すべき課題およびそのための研究計画案を演習課題として提示する。最後に、討議によりその妥当性を議論する。</p> <p>木質バイオマスでは、これまでに、林地残材の収集運搬、残材等の自然乾燥、流通・供給システム、燃焼施設、燃料への加工、などが研究対象となってきた。その多様性に鑑み、演習課題の対象設定と調査・実地演習および事後検討は2回（2クール）実施する。各回での調査・実地演習は学外にて1日（講義4回分）の予定で実施する。</p>	集中
林業工学演習Ⅳ	<p>林業工学分野では、森林土木、森林作業システム、木質バイオマス、森林環境への影響、などが主な研究対象となる。この演習では、森林作業システムに関連した日本および世界の森林・林業における問題と研究課題を、まず主として文献調査により把握する。次に、現地における調査・実地演習によりその実態を理解し、現状をまとめ解決すべき課題およびそのための研究計画案を演習課題として提示する。最後に、討議によりその妥当性を議論する。</p> <p>森林環境への影響では、これまでに、路網開設による斜面崩壊、伐出作業による残存林分への影響、集材被害木損傷の事後経過、林床の表土流出、森林作業のエネルギー収支、などが研究対象となってきた。その多様性に鑑み、演習課題の対象設定と調査・実地演習および事後検討は2回（2クール）実施する。各回での調査・実地演習は学外にて1日（講義4回分）の予定で実施する。</p>	集中

地域林業演習 I	地域における林業構造、すなわち育苗業、育林業、素材生産業、素材流通業、製材業、製材流通業、建築業といった林業に関する一連の産業構造のうち、森林管理に関わる育苗業、育林業、素材生産業について、現地視察・現地での演習を行う。現地視察・現地での演習を通して、実際の生産過程における多様性とそれぞれの形態がはらむ課題を理解するとともに、地域林業構造の全体を見通した視点から、組織の改善方法についても検討する。	集中
地域林業演習 II	地域における林業構造、すなわち育苗業、育林業、素材生産業、素材流通業、製材業、製材流通業、建築業といった林業に関する一連の産業構造のうち、木材流通に関わる素材生産業、素材流通業、製材業について、現地視察・現地での演習を行う。現地視察・現地での演習を通して、実際の流通過程における多様性とそれぞれの形態がはらむ課題を理解するとともに、地域林業構造の全体を見通した視点から、組織の改善方法についても検討する。	集中
地域林業演習 III	地域における林業構造、すなわち育苗業、育林業、素材生産業、素材流通業、製材業、製材流通業、建築業といった林業に関する一連の産業構造のうち、木材加工に関わる製材業、製材流通業、建築業について、現地視察・現地での演習を行う。現地視察・現地での演習を通して、実際の生産過程における多様性とそれぞれの形態がはらむ課題を理解するとともに、地域林業構造の全体を見通した視点から、組織の改善方法についても検討する。	集中
地域林業演習 IV	地域における林業構造、すなわち育苗業、育林業、素材生産業、素材流通業、製材業、製材流通業、建築業といった林業に関する一連の産業構造を支える行政支援について現地視察・現地での演習を行う。現地視察・現地での演習を通して、実際の行政による支援の多様性とそれぞれの形態がはらむ課題を理解するとともに、地域林業構造の全体を見通した視点から、支援の改善方法についても検討する。	集中
食料生産プロセス学演習 I	食料生産プロセスのうち、乾燥や貯蔵で利用する様々な定量分析の背景には、基礎的な数理論が存在する。これらの数理論は、ベクトルや行列に関する素養と、実データの解析に欠かせない数値計算法をベースとしている。また、乾燥や貯蔵の解析モデルの理解には、記述統計や推測統計、分散分析の概念を把握しておく必要がある。乾燥や貯蔵の数値シミュレーションでは、微分方程式を数値解に変換する必要があるため、数値微分および微分方程式の差分近似などを中心に解説する。講義と課題演習を通じて、定量分析に必要なとされる応用数学の基礎を身につけ、自らの研究データを正しいツール(理論)を選択して処理できるようにする。	
食料生産プロセス学演習 II	農産物の光センシングによる品質評価の解析では様々なモデル化手法を必要とするが、そのうち、実用上多用されることの多い手法のいくつかを取り上げる。光センシングによる食用卵の品質評価では、得られるスペクトルからそれらの品質指標を推定することになるが、そのままでは数千点にも及ぶスペクトル波長のすべてを使った非常に大きな回帰式となり実用的でない。多数あるスペクトル波長の中から、どの波長が品質評価の推定に有効であるのかを絞り込むことが必要になる。影響因子の絞り込みに使われるPCA分析や、それを用いたPLSによる推定法について詳解する。その理論をベクトルおよび行列などを基礎として説き起していく。演習の随所において、近赤外スペクトルを用いた卵の品質推定データを用いて多変量モデルが出来上がるまでをトレース学習する。	

食料生産プロセス学演習Ⅲ	<p>農畜産物の生産現場では、樹上でなる土佐文旦の栽培条件とその結果として得られる果実の品質との関係や、近赤外などの光センシングで得た卵の内部情報を捉えたスペクトルとその卵の消費期限との関係、トマトの外観と内部のゼリー量との関係など、従来の解析手法が及ばない複雑な関係をモデル化する必要がある。その場合によく使われる手法が、昨今社会から求められているニューラルネットワークによるモデル化である。そのニューラルネットワークによるモデル化の方法について、具体的な応用例をもとに学ぶ。線形の変数解析モデルでは当てはまらない様々な実データに対して、それを教師データとして非線形で適合させるフィード・フォワード型ニューラルネットワークを例に、その計算理論を学習する。研究事例の実際のデータを用いて学生自らニューラルネットワークによるモデル化できるようになることを目標とする。</p>	
食料生産プロセス学演習Ⅳ	<p>乾燥や貯蔵を始めとして、食料生産の現場では様々な数値シミュレーションが行われている。穀物粉体の乾燥シミュレーション、大豆の乾燥シミュレーション、液体窒素凍結する大豆の温度予測シミュレーション、ブロッコリーを鮮度維持のため包装した容器内のガス組成予測シミュレーション、カンキツの‘清見’果実を包装容器内で貯蔵した場合の容器内のガスと水蒸気の前測シミュレーションなど、そのほか多数ある。こうした数値シミュレーションを行う場合には、元になるモデルが微分方程式で与えられるケースが多い。そこでこの講義では、現象モデルの微分方程式をどのようにしてコンピュータで数値シミュレーションする形に分解・変換できるか、について中心的に解説と実習を行う。講義の後半では実際に、上記の研究事例の中からいくつかの事例データを抜き出し、その数値シミュレーションを受講者自身で体験し、シミュレーションの方法論をマスターする。</p>	
水環境工学演習Ⅰ	<p>2016年から2030年までの国際目標である持続可能な開発目標（SDGs）についての英文資料を講読する。以下の17のGoalを理解するとともに、Goal 6の詳細を学ぶ。 Goal 1: 貧困をなくそう、 Goal 2: 飢餓をゼロに、 Goal 3: すべての人に健康と福祉を、 Goal 4: 質の高い教育をみんなに、 Goal 5: ジェンダー平等を実現しよう、 Goal 6: 安全な水とトイレを世界中に、 Goal 7: エネルギーをみんなにそしてクリーンに、 Goal 8: 働きがいも経済成長も、 Goal 9: 産業と技術革新の基盤をつくろう、 Goal 10: 人や国の不平等をなくそう、 Goal 11: 住み続けられるまちづくりを、 Goal 12: つくる責任つかう責任、 Goal 13: 気候変動に具体的な対策を、 Goal 14: 海の豊かさを守ろう、 Goal 15: 陸の豊かさを守ろう、 Goal 16: 平和と公正をすべての人に、 Goal 17: パートナリシップで目標を達成しよう</p>	
水環境工学演習Ⅱ	<p>英文論文の検索方法を指導し、水環境工学に関する4本の英文候補論文を選定する。各論文の要旨を発表し、質疑応答を踏まえて2本の講読論文を決定する。各論文について、以下の内容の授業を行う。Introductionを熟読し、当該論文の研究背景、目的、新規性を著者に代わり説明する。Materials and Methodsを熟読し、当該論文の研究方法を著者に代わり説明する。Resultsを熟読し、当該論文の研究結果を著者に代わり説明する。Discussionを熟読し、当該論文の考察を著者に代わり説明する。Conclusionを熟読し、当該論文の結論を著者に代わり説明する。以上について、必要に応じて他の文献により補足説明する。これらの説明を踏まえて、論文の内容について、受講生および担当教員で新規性、卓越した成果、改善点、今後の展望等についての総合討議を行う。</p>	
水環境工学演習Ⅲ	<p>下水道施設の汚水処理計画および汚泥処理計画の概要を講義するとともに、計画立案演習を行う。下水道施設の水処理施設設計の考え方を講義するとともに、活性汚泥法および生物膜法の設計演習を行う。下水道施設の流体混合特性を評価する手法として、インパルス応答法の理論を講義するとともに、流体混合特性に関する解析演習を行う。活性汚泥法で重要なエアレーションによる酸素溶解機構に関する理論を講義するとともに、総括酸素移動容量係数等の解析演習を行う。下水道施設の沈殿池の設計の考え方を講義するとともに設計演習を行う。標準活性汚泥法、オキシデーションディッチ法、循環式硝化脱窒法の設計演習を行う。下水道消毒施設および下水道汚泥処理施設の設計の考え方を講義するとともに設計演習を行う。下水処理水および下水汚泥の有効利用に関する考え方と近年の動向を講義するとともに、有効利用に向けた提案をグループワークによりまとめる。</p>	

水環境工学演習Ⅳ	<p>水環境工学に関する研究動向を文献により調査し、自らの課題の探求を行うとともに仮説を設定する。設定仮説の妥当性および新規性を文献調査により検討し、ブラッシュアップを図る。仮説に基づき立案した研究計画のプレゼンテーションを行い、受講者および担当教員と新規性、実現可能性等の観点から議論する。議論を踏まえて改善・決定した研究計画に基づきデータ収集を行うとともに、収集データを整理・解析する。整理・解析結果に基づき行った設定仮説の検証・考察についてプレゼンテーションを行い、これに対して受講者および担当教員で議論を行う。議論に基づき当初研究計画の改善を行い、改善した研究計画に基づきデータ収集を行う。収集したデータを整理・解析し、改善計画に対する結果考察を行う。これらの結果をとりまとめて最終プレゼンテーションを行い、プレゼンテーションに対する修正意見を反映させて、研究成果報告書を取りまとめる。</p>	
施設工学演習Ⅰ	<p>構造解析論を取り扱った英文書籍(Engineering Mechanics of Solids)をテキストとして、構造力学の考え方のポイントを定着させるとともに、学部にて学んだ方法とは異なる積分法を活用した断面力算定手法を学ぶことで、構造解析の世界を俯瞰できるようにする。これにより、さまざまな構造部材を設計するにあたり、不合理な解を算出してしまった際に、感覚的に違和感をおぼえることでミスを早期に発見することができ、無駄のない効率的な設計技能を修得することが可能となる。その他、テンソルを用いた応力の表現法、建設材料の基本的な物理特性の意味、一般化されたフックの法則、圧縮荷重作用部材の力学的特性など、学部で学んだ基礎的な構造力学の知識を発展させたテーマについても学ぶ。</p>	
施設工学演習Ⅱ	<p>農業水利施設の整備に際して、従来は、安全性・施工性・経済性の観点から新規建設・廃棄更新が永らく繰り返されてきた。ところが、近年では国連を中心とした世界的な開発目標に沿って、それらに加えて、環境適合性の観点が不可欠となってきている。こうした社会の大きな潮流に応じて、環境負荷低減型建設材料の開発や維持・管理に重点を置いた長寿命化に向けた研究が進展著しい状況にある。そこで、それらに関する研究動向、具体的には、まず、産業副産物や廃棄物をセメント代替材、骨材代替材、混和材料として有効活用することを指向する研究についてフォローする。次いで、環境の一側面である景観に配慮した材料の開発・活用状況についても総括し、持続可能な社会を目指した国内外における今後のあるべき姿を展望する。</p>	
施設工学演習Ⅲ	<p>構造設計のベースとなる弾性論を題材として、数値解析手法の特性を理解する。そのために、まず人工言語の文法を概説し、プログラミング技法を習得する。その後、支配方程式・境界条件式の取扱いに関し理解を深める。さらに、2次元弾性問題を対象として、数値解析解と理論解とを比較することで、数値解析の特徴や適用上の注意点を体感する。最後に、連立方程式・数値微分・数値積分などの基本的なテーマや、2次元弾性問題を題材として演習することで、数値解析法の価値や誤差発生要因を確認する。本演習を通してプログラミング技法を磨くことにより、技術者が遭遇するさまざまな場面で要求される論理的思考能力が養成される。</p>	
施設工学演習Ⅳ	<p>施設工学演習Ⅱで学んだ環境配慮型建設材料の一つであるポーラスコンクリートの発展型として、その多孔性を活かした騒音低減機能に着目し、音環境の改善を目指した研究について学ぶ。さまざまな環境騒音問題の実状を英文書籍(Environmental Urban Noise)により総覧した後に、我が国における騒音問題の課題や対策事例を整理する。その一方で、快適音を積極的に取り入れるサウンドスケープ思想について和文書籍(サウンドスケープ)により学ぶことで、地域づくりを進める際に注意すべき事項や今後、求められる技術について考察する。このように、施設工学分野が、構造設計のための理論や技術・環境配慮型建設材料の開発に加え、施設や公共空間を整備するための地域計画論にまで守備範囲が拡大している点を認識した上で、当分野の将来を展望する。</p>	

水資源工学演習 I	淡水域からの水利用あるいは水域の環境保全・改善を考えていくにあたり、各水域が置かれている現状を把握しておくことは極めて重要な課題となる。すなわち、環境調査・観測およびそれらから得られるデータの分析は必要不可欠である。本授業では、各水域の環境特性に応じた調査項目およびそれらの観測・分析法の基礎について学習する。また、実水域でのサンプリング・分析に関する演習を通じて、環境分析の基礎的技術力の獲得を目指す。	
水資源工学演習 II	現代社会において、各水域に対する開発等を行う際の環境影響評価の重要性は、ますます高まっている。この正確な実施に向けて、数理環境解析モデルは極めて有効なツールといえる。本授業では、環境解析の意義・有用性を十分に理解した上で、各水域における基礎的な数理解析手法について学習する。また、数理解析に必須となる表計算ソフトおよびコンピュータープログラム言語（Fortran等）に関する学習・演習を通じて、それらの基礎的技術を習得する。	
水資源工学演習 III	本授業では、水資源工学・環境水理学の分野における現場での応用技術・学術研究に焦点をあてる。具体的には、魚道に関する水理設計やプランクトンの時空間的分布調査に関する演習等を実施するとともに、近年生態環境調査に広く採用されているバイオリギング（生物個別識別法等）の応用事例についても学習する。現場での実習・演習を通じて、これまで身につけてきた調査・分析スキルの向上・応用力の養成を目指すとともに、当該学術分野の社会実装について理解を深める。	
水資源工学演習 IV	数理モデリングは、環境解析において重要な役割を果たしており、高精度化に向けたモデルの改良、新規技術の開発が絶えず行われている。近年では、複雑系を対象とした非物理的な数理モデルが環境解析に応用される機会も多い。例えば、人工知能技術（Artificial Intelligence: AI）は一般人が容易に利用するまでに、多方面に広く普及しつつある。本授業では、「実水域内で生じている現象」のモデル化による解析アプローチと「非物理的」モデルによる解析アプローチの両方を取り上げ、各々の解析手法について学習するとともに、それぞれの利便性・応用性について学習する。	
流域水工学演習 I	農学、農業工学、コンクリート工学、環境工学、土質力学に関連する修士論文作成に向けた研究を主体的かつ能動的に実施するための演習を行う。受講生は、既往の研究成果のレビュー、実験計画法、実験及び分析方法、データ整理ならびに考察に係る演習を通して、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得するとともに、演習の各ステップにおける進捗状況や得られた成果をプレゼンテーションにより発表、質疑応答を重ねることで、個々の研究者としてのスキルアップを図ることができる。担当教員は、専門事象の解説や論点整理、議論進行、話題提供などを行う。	
流域水工学演習 II	流域水工学演習 I の後に、各々決定した修士論文研究に相応しいテーマを選定し、主体的かつ能動的に研究活動を実施するための演習を行う。受講生は、既往の研究成果のレビュー、実験計画法、実験及び分析方法、データ整理ならびに考察に係る演習を通して、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得するとともに、演習の各ステップにおける進捗状況や得られた成果をプレゼンテーションにより発表、質疑応答を重ねることで、個々の研究者としてのスキルアップを図ることができる。担当教員は、専門事象の解説や論点整理、議論進行、話題提供などを行う。	
流域水工学演習 III	流域水工学演習 II の後に、各々決定した修士論文研究に相応しいテーマを選定し、主体的かつ能動的に研究活動を実施するための演習を行う。受講生は、設定した研究テーマの妥当性を、指導教員とのディスカッションを通して検証・改善を進めることで、修士論文研究に必要な応用的スキルを習得するとともに、演習の各ステップにおける進捗状況や得られた成果をプレゼンテーションにより発表、質疑応答を重ねることで、個々の研究者としてのスキルアップを図る。担当教員は、専門事象の解説や論点整理、議論進行、話題提供などを行う。	

流域水工学演習Ⅳ	<p>流域水工学演習Ⅲの後に、各々決定した修士論文研究に必要なデータの吟味と的確な修士論文構成方法を中心として、主体的かつ能動的に研究活動を実施するための演習を行う。受講生は、取得したデータの処理方法や解釈についての専門的な議論を担当教員と重ねながら、検証・改善を進めることで、修士論文研究に必要な応用的スキルを習得するとともに、演習の各ステップにおける進捗状況や得られた成果をプレゼンテーションにより発表、質疑応答を重ねることで、個々の研究者としてのスキルアップを図る。担当教員は、専門事象の解説や論点整理、議論進行、話題提供などを行う。</p>	
土地保全学演習Ⅰ	<p>生産基盤としての農地保全や地域環境を対象とした土壌物理に関するテーマから、水田・畑地・汎用農地の土壌構造、浸透・透水、保水に関する課題を題材として、演習を行いながら授業を進める。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、それぞれの課題の選定、解法の理解、類似課題の検索・収集と理解、検証のなど、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果のレポート作成、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生とのディスカッションを行う。ディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
土地保全学演習Ⅱ	<p>生産基盤としての農地保全や地域環境を対象とした災害、劣化に関するテーマから、水蝕、風蝕、土砂崩れ（法面崩壊）、地すべり、除塩、除染、固結化、漏水に関する課題を題材として、演習を行いながら授業を進める。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、それぞれの課題の選定、解法の理解、類似課題の検索・収集と理解、検証のなど、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果のレポート作成、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生とのディスカッションを行う。ディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
土地保全学演習Ⅲ	<p>生産基盤としての農地保全のみならず農村空間を含めた地域環境に関する工学的手法を用いた整備技術テーマから、水田の圃場整備、畑地の圃場整備、汎用農地整備、農道整備、農地の大区画化、傾斜地の圃場整備に関する課題を題材として、演習を行いながら授業を進める。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、それぞれの課題の選定、解法の理解、類似課題の検索・収集と理解、検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果のレポート作成、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生とのディスカッションを行う。ディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
土地保全学演習Ⅳ	<p>生産基盤としての農地保全のみならず農村空間を含めた地域環境に関する社会的手法を用いた圃場整備の制度設計をテーマとして、農業農村整備事業の体系、法律、農村土地利用計画、道路計画、農地が持つ多面的機能評価、農村空間整備計画、換地計画に関する課題を題材として、演習を行いながら授業を進める。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、それぞれの課題の選定、解法の理解、類似課題の検索・収集と理解、検証のなど、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果のレポート作成、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生とのディスカッションを行う。ディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
地理情報科学演習Ⅰ	<p>この演習は、修士論文の研究課題の設定、研究課題に関わる文献のまとめ、地理情報科学のデータ解析演習で構成される。修士論文の研究課題の設定では、2年間に取り組む研究課題について、背景の理解、目的の設定、調査対象の選定、調査項目、解析手法、予想される結果、遂行上の懸念事項などをまとめる。研究課題に関わる文献のまとめでは、決定した研究課題に関する先行研究について調査するとともに、その内容の理解、新規性の評価、課題点の指摘などを行いながら自分の課題との関係を整理する。地理情報科学のデータ解析では、測量・リモートセンシング・地理情報システムに関する演習課題を用いてデータを解析し、解析手法の習得や結果の評価方法について学ぶ。これらの演習を通じて、修士課程において習得すべき事柄を整理するとともに、学修目標の明確化を図る。</p>	

		<p>この演習は、修士論文の研究課題の進捗報告、研究課題に関わる文献のまとめ、地理情報科学のデータ解析、修士論文の研究課題についてのプレゼンテーションで構成される。修士論文の研究課題の進捗報告では、修士論文で取り組んでいる研究課題について、進捗状況をまとめ、資料を作成して報告する。また、教員ともにスケジュールや進め方などについて議論する。研究課題に関わる文献のまとめでは、決定した研究課題に関する先行研究について調査するとともに、その内容の理解、新規性の評価、課題点の指摘などを行いながら自分の課題の位置づけを明確化する。地理情報科学のデータ解析では、修士論文の研究課題に関わる演習課題を実施し、専門分野についての理解を深める。修士論文の研究課題についてのプレゼンテーションでは、学会発表や中間発表を想定して、研究成果を発表するための準備を行う。これらの演習を通じて、研究課題を遂行するための知識と技術を習得する。</p>	
		<p>この演習は、修士論文の研究課題のプレゼンテーション、研究成果のまとめ、地理情報科学のデータ解析演習で構成される。修士論文の研究課題のプレゼンテーションでは、修士論文で取り組んでいる研究課題について、進捗状況をまとめ、資料を作成して報告する。また、教員ともにスケジュールや進め方などについて議論する。研究成果のまとめでは、研究課題の成果を発表することを想定して、学術論文の試作を行う。地理情報科学のデータ解析では、修士論文の研究課題に関わる演習課題を実施し、専門分野についての理解を深める。これらの演習を通じて、研究課題を遂行し、公開するための知識と技術を習得する。</p>	
		<p>この演習は、修士論文の研究課題のプレゼンテーション、研究成果のまとめ、で構成される。修士論文の研究課題のプレゼンテーションでは、修士論文で取り組んでいる研究課題について、進捗状況をまとめ、資料を作成して報告する。また、教員ともにスケジュールや進め方などについて議論する。ここでは学会などで研究発表を行うことを想定し、その準備を行う。研究成果のまとめでは、修士論文の作成について進捗状況を報告するとともに、教員と議論・調整する。また、演習Ⅲで試作した学術論文を参考に、学術誌に投稿するための研究論文の作成を行う。</p>	
農芸化学コース	講義科目群	<p>植物生育環境学特論</p> <p>土壌は植物の生育を支える重要な環境要因の一つである。特に、根の周り（根圏）の土壌環境は、植物根や土壌微生物等の影響を受け、根から遠く離れた土壌と比較して、化学的、生物学的、物理的性質が大きく異なる。この講義では、“Mineral Nutrition of Higher Plants”、Third Edition、Academic Press (2012)の第14章 Rhizosphere Chemistry in Relation to Plant Nutrition、第15章 Rhizosphere Biologyおよび最新の学術論文等を用いつつ、根圏環境の特徴について学習する。また、劣悪な土壌環境での植物根の応答に関する最新の知見についても学び、その機能の食料生産や環境問題への応用について考察する。</p>	
		<p>植物栄養学特論</p> <p>植物は水と大気中の二酸化炭素、および土壌中のミネラルを吸収・利用し、自らの生育に必要な有機物を合成する独立栄養生物である。植物が根を下ろす土壌は、必ずしも植物の生育に適した環境ではなく、pHや水分の状態によってミネラルの過不足が生じる場合もある。しかし、植物は長い進化の過程で生育に欠かせないミネラルを効率よく獲得し、過剰な場合は無毒化する術を身に付けてきた。本講義では、「植物栄養学 第2版」および「Mineral Nutrition of Higher Plants, Third Edition, Academic Press」と新たに発表された論文からの知見を用い、光合成反応、全17種類の必須元素および有用元素の獲得機構と体内における生理作用、有害元素の毒性と無毒化の分子機構について学習する。さらに、それらの知見を基に不良土壌における健全な作物生産を実現するための応用法を考察する。</p>	



<p>土壌環境学特論</p>	<p>土壌環境問題の対策技術を講じる際、汚染物質の性質や挙動を深く理解することは不可欠である。汚染物質のなかには動物にとって必須でありながら、一定量を超えると逆に害となる元素が存在する。その典型的な例が微量元素セレンである。この授業では有益・有毒の両面性を持ち、環境中に様々な形態で存在するセレンを例に、汚染物質の土壌環境中での挙動、さらには植物と動物と関連付けて、深く掘り下げて解説する。講義では、Alan Wild” Soils and the Environment”, Cambridge University Press (1993)と最新の学術論文等を用いて、従来の知識と最新の情報を学ぶ。また、動物や人間に発生した欠乏症や過剰症の事例、そして土壌・水のセレン汚染の事例を取り上げ、これらの問題と環境・地質との関係についても学び、そのメカニズムをほかの環境問題への応用について考察する。</p>	
<p>土壌科学特論</p>	<p>プロトン生成・収支による鉱物の溶解・生成への影響にも着目して、土壌生成因子や土壌生成作用を学習する。さらに、国際的な土壌分類体系や我が国での土壌分類体系の機序や特徴、および分類に必要な調査や分析項目を学習する。さまざまな生態系における土壌の生成機構の違いの視点から、地球・地域環境の中での農林業を支える土壌特性や肥沃度の違いを学習する。</p>	
<p>植物微生物相互作用学特論</p>	<p>農業現場での植物微生物相互作用を題材に学び、植物微生物相互作用学に関する研究、さらには植物病害防除に関する研究を行う上で必要な知識を習得する。この講義では、最新の学術論文等を用いて、それらの理論や技術の農業現場への適用について講義する。</p>	
<p>植物感染病学特論</p>	<p>植物病原糸状菌、卵菌、細菌、ウイルスの特徴や感染様式、植物-病原体間相互作用、および植物免疫について、分子・物質レベルまで掘り下げて、詳細な調節・制御機構まで理解することを目標にする。そのために、植物病原糸状菌、卵菌、細菌、ウイルスの生活環、植物への侵入方法、植物免疫回避のための分子・物質（病原性因子）、病原性因子の作用機作について学ぶ。加えて、植物による植物病原糸状菌、卵菌、細菌、ウイルスの認識、免疫に関わる細胞内情報伝達、防御関連遺伝子発現の調節、タンパク質合成の制御、防御関連物質の生合成について学ぶ。さらに、植物病原糸状菌、卵菌、細菌、ウイルス-植物間の共進化等についても学ぶ。そのため、総説、学術論文をもとに、最新の学術情報トピックとして交えながら講ずる。</p>	
<p>動物生殖工学特論</p>	<p>動物の生殖工学技術は、基礎生物学、畜産学および医学だけでなく、畜産業や医療などの産業分野で広くと使われるようになった。この講義では、“Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual” Fourth Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Pressおよび最新の学術論文等を用いつつ、最新の生殖工学について学習する。また、卵子や胚のガラス化凍結保存に関する最新の知見についても学び、凍結保存の理論について理解を深める。</p>	
<p>生物材料化学特論</p>	<p>現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖/ポリアミノ酸/核酸系”、さらにこれらが複合(混成)してなる“複合系”の全体像を把握するとともに、かかる構造基礎から機能応用にわたる理解を深め、新たな技術戦略や方法論まで提案できるように導くための創造基盤教育・高次学習に取り組む。この講義では、高分子学会編「基礎高分子科学」やS. R. Fahnestock, &amp; A. Steinbüchel編“Biopolymers 全10巻”の再編普及版、生物材料化学関連の最新学術論文等を適宜利用しつつ、現代社会に山積する「環境(自然)」「産業(工業)」「生命(生体)」に関する課題に対し、「材料」という観点から、いかなる解決策の提案ができるのかについて議論するための能力を身に付けさせる。</p>	
<p>蛋白質科学特論</p>	<p>生体内機能性分子である蛋白質と遺伝暗号である遺伝子の機能やその解析法・応用法について、最新成果を踏まえて解説する。更に、D-アミノ酸、希少糖、海底下生命圏など近年注目を浴びているバイオ分野についても解説する。</p>	

<p>化学生態学特論</p>	<p>生物間相互作用に關与する個々の化学物質の役割について、  1) 環境に対する生化学的適応（気候に対する適応の生化学、土壤に対する生化学的適応、解毒機構）、2) 受粉の化学（花色の役割、花の香りの役割、ネクターと花粉の役割）、3) 植物毒素と動物への影響（各種の植物毒素、青酸配糖体、クローバーとかたつむり、カルデノライドとガガイモ科植物とマダラチョウとアオカケス、ピロリジンアルカロイド、ノボロギク類、ガおよびチョウの相互作用）、4) ホルモンを介しての植物-動物間の相互作用（植物のエストロゲン、植物界に存在する昆虫変態ホルモン、ショウジョウバエとサボテンの相互作用、植物界の幼若ホルモン、フェロモン相互作用とキクイムン）、5) 昆虫の食草選択（昆虫による植物選択の生化学的基礎、摂食誘引物質としての二次代謝成分、摂食阻害物質としての二次代謝成分、高等植物における摂食阻害物質の進化、6) ヒトおよび温血動物の食物選択（家畜、野生動物、ヒト）、7) 動物のフェロモンと防御物質（昆虫フェロモン、哺乳動物のフェロモン、防御物質）、8) 高等植物間の相互作用の生化学的側面（クルミの木、砂漠植物、カリフォルニアの低木密林におけるアレロパシイ、生態学から見たアレロパシイの重要性）の観点から、具体的な個々の事例を挙げながら講義する。</p>	
<p>食品機能解析学特論</p>	<p>食品に含まれる有機化合物にはごく微量で生体に作用し、その機能を変化させる生理活性成分が含まれている。この講義では、食品の三次機能に關わる食品中の生理活性物質の有機化学的分類法、生成の経路を学び化学的な特徴を理解する。また生理活性物質の分類ごとに、タンパク質、脂質、糖類、テルペノイド、アルカロイド、フラボノイドなどの代表的な化合物の生合成経路、化学的性質、伶俐活性を詳細に解説する。  また食品の製造工程によって、原料には存在しない新たな生理活性物質が生成される機構を理解する。食品中の成分と医薬品との相互作用（相乗効果、阻害効果）を学び、より適切な機能性食品の摂取方法や摂取時の注意点を理解する。この講義を通して、食品中の生理活性物質の起原、化学構造やその分類、生物活性、生合成などについて基礎的知識全般の習得を目指す。</p>	
<p>食品化学特論</p>	<p>長寿社会を迎えた日本では、QOLの向上、ならびに医療費抑制の観点から、いかに疾病を予防し、健康寿命を延伸させるかが重要と考えられるようになってきている。一方で、食品は一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）を有しており、特に三次機能（生体調節機能）を有する食品成分は健康の維持・増進に資することから、健康寿命の延伸に貢献できると考えられている。本講義では、食品の一次機能、二次機能についての振り返り学習を行うとともに、特に三次機能について詳しく解説し、食品と健康の関係について学ぶ。</p>	
<p>発酵及び醸造学特論</p>	<p>古代からヒトの身近な暮らしに見いだされる微生物の利用や、食生活における生物資源の保存性、嗜好性、消化性の向上に用いられる微生物とその働き、そして細胞内外で起こる微生物の営みなどを、微生物学的視点と生化学的視点で理解して、我々が生活する環境に応じて慣習化された生活知恵や生物産業の成り立ちを学んで、未来に人間生活に活用できる優れた微生物の利用法を考え、創造することを目標としている。そのために、微生物の機能を利用した生物資源の発酵と腐敗や、それが人間生活にもたらす役割と機能、そして発酵食品や醸造品の加工過程に参考にして、新たな微生物発酵法や新たな機能性物質の創生をめざした学習を行い、自らの研究を企画・立案し実践して得られた成果を、人類の社会生活に還元できる人材を育成するための学習である。</p>	
<p>応用微生物学特論</p>	<p>古くから微生物は酒類や調味料などの製造に利用されてきたが、近年の科学技術の発展に伴って微生物が持つ多様な能力が明らかになるにつれ、医薬品や化学材料など幅広い産業分野で利用されるようになった。本講義では、産業利用が期待される微生物を環境中から分離する方法、分離した微生物の機能評価、微生物を由来とする有用酵素の機能解析法、微生物の育種や微生物酵素の機能改変、異種遺伝子発現系による産業用酵素の大量調製法などについて学ぶ。</p>	

微生物分子遺伝学特論	<p>微生物、特に大腸菌に代表される細菌は分子遺伝学の黎明期において研究の中心であった。その後、解析技術の進展に伴い、分子遺伝学はヒトを含めた真核生物へと対象を広げていった。細菌もヒトも同じ遺伝暗号を使用することから、微生物を用いた分子遺伝学で得られた知識は生物全体へと発展させることができる。近年では、微生物単体ではなく、病原性微生物と宿主、腸内細菌、環境中に存在する細菌のように、他の真核生物との関わりの中での微生物へと関心が移ってきている。この講義では、こうした微生物分子遺伝学研究の歴史をバックグラウンドとしてエポックメイキングな学術論文や最新の学術論文等を用いつつ、細菌における特異的な遺伝子発現、遺伝子の同定法、次世代シーケンサーを用いた細菌ゲノム解析、土壌中の微生物叢の遺伝子を用いた分子解析等について学習する。</p>	
微生物遺伝子工学特論	<p>微生物遺伝子工学では、宿主として大腸菌、枯草菌、酵母などの微生物を利用して外来の遺伝子を機能させ、効率的に遺伝子産物であるタンパク質を獲得することが求められる。本授業では、”Methods in Enzymology (Elsevier, ISSN:0076-6879)”および最新の学術論文等を用いて、遺伝子工学において汎用される研究手法について学習する。</p>	
<p>演習科目群</p> <p>植物生育環境学演習Ⅰ</p>	<p>本演習は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>農耕地土壌を適切に管理し、持続的な生産を行っていくためには、土壌の養分状態と植物による吸収の関係を理解する必要がある。演習Ⅰでは、植物生育環境学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、土壌の養分状態と植物による吸収の関係に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、植物生育環境学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物生育環境学演習Ⅱ	<p>本演習は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>農耕地土壌を適切に管理し、持続的な生産を行っていくためには、土壌環境と植物による吸収の関係を理解する必要がある。演習Ⅱでは、主として有害元素に焦点を当て、これまでに行われてきた研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、植物生育環境学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物生育環境学演習Ⅲ	<p>本演習は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。農耕地土壌を適切に管理し、持続的な生産を行っていくためには、土壌の養分状態と植物による吸収の関係を理解する必要がある。演習Ⅲでは、主として多量元素に焦点を当て、このことに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ、Ⅱで得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

植物生育環境学演習Ⅳ	<p>本演習は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。農耕地土壌における養分動態は、作物の養分吸収量のみならず、作物の品質にも影響すると考えられる。そこで演習Ⅳでは、生育環境と作物の品質との関係に焦点を当て、最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ～Ⅲで得た知見をさらに深め、植物生育環境学に関連する最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された植物生育環境学分野の学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物栄養学演習Ⅰ	<p>本講習は植物栄養学分野を研究テーマとする者が受講対象となる。耕地面積の拡大が望めない現代において、増加し続ける世界人口を賄う食料を確保するためには、これまで耕地として見放されてきた不良土壌において健全な作物生産を行う必要がある。そのためには、植物の無機栄養に関わる分子基盤の理解し、それを作物の育成・創生に応用する必要がある。演習Ⅰでは、アルカリ土壌において不溶化する鉄をはじめとした、亜鉛、銅、マンガンといった必須重金属元素の植物による獲得機構に関する研究例を取り上げて紹介する。また、植物の必須重金属栄養に関して興味のある論文を各自で検索し、グループ討論を経た後、プレゼンテーション形式で紹介するとともに、さらに、質疑応答を行い、知識の拡充とプレゼン技術の向上を図り、正しい批判力を養うトレーニングも行う。</p>	
植物栄養学演習Ⅱ	<p>本講習は植物栄養学分野を研究テーマとする者が受講対象となる。耕地面積の拡大が望めない現代において、増加し続ける世界人口を賄う食料を確保するためには、これまで耕地として見放されてきた不良土壌において健全な作物生産を行う必要がある。そのためには、植物の無機栄養に関わる分子基盤の理解し、それを作物の育成・創生に応用する必要がある。演習Ⅱでは、酸性土壌において溶解度が高まるアルミニウムやマンガン、鉄などの重金属の植物による無毒化、または不溶化するリンの植物による獲得機構に関する研究例を取り上げて紹介する。また、植物が酸性土壌で生き抜くための術に関して興味のある論文を各自で検索し、グループ討論を経た後、プレゼンテーション形式で紹介するとともに、さらに、質疑応答を行い、知識の拡充とプレゼン技術の向上を図り、正しい批判力を養うトレーニングも行う。</p>	
植物栄養学演習Ⅲ	<p>本講習は植物栄養学分野を研究テーマとする者が受講対象となる。耕地面積の拡大が望めない現代において、増加し続ける世界人口を賄う食料を確保するためには、これまで耕地として見放されてきた不良土壌において健全な作物生産を行う必要がある。そのためには、植物の無機栄養に関わる分子基盤の理解し、それを作物の育成・創生に応用する必要がある。演習Ⅲでは、世界の約7%を占める重金属汚染土壌で進化してきた植物の中でも、不条理な濃度で地上部に蓄積する稀な性質を持つ超集積植物と、それらを用いた汚染浄化技術であるファイトレメディエーションに関する研究例を紹介する。また、超集積植物やファイトレメディエーションに関して興味のある論文を各自で検索し、グループ討論を経た後、プレゼンテーション形式で紹介するとともに、さらに、質疑応答を行い、知識の拡充とプレゼン技術の向上を図り、正しい批判力を養うトレーニングも行う。</p>	
植物栄養学演習Ⅳ	<p>本演習は、主に植物栄養学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。近年、植物栄養に関する分子機構の解明が急速に進んできたが、モデル植物であるイネを中心に、我々が直接口にする作物への応用も徐々に進んでいる。ミネラルの観点から見た高付加価値作物とは、ヒトに不足しがちな鉄や亜鉛などのミネラルを多く含み、ヒ素やカドミウムなどの有害金属の蓄積を抑えた作物である。そこで演習Ⅳでは、分子生物学的アプローチにより作物の有害金属の蓄積を低減する技術と、有益なミネラルを強化する技術バイオフォーティフィケーションについて、最新の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ～Ⅲで得た知見をさらに深め、植物栄養学に関連する最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された植物栄養学分野の学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

<p>土壌環境学演習 I</p>	<p>本演習は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、土壌を取り巻く自然環境やさまざまな人間活動によって引き起こされた汚染問題を対象とするため、汚染物質の土壌中における含量、化学形態及び挙動を深く理解することが不可欠である。演習 I では、土壌環境学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、汚染土壌の無機元素（セレン、ヒ素、カドミウム、銅、亜鉛、鉛など）の含量、化学形態及び挙動に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、土壌環境学分野で興味のある学術論文を受講生が各自で調査して講読し、グループでディスカッションする。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、発表者の意見を述べてもらう。また、受講生はほかの人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌環境学演習 II</p>	<p>本演習は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、土壌を取り巻く自然環境やさまざまな人間活動によって引き起こされた汚染問題を対象とするため、汚染物質の土壌中における含量、化学形態及び挙動を深く理解することが不可欠である。演習 II では、土壌環境学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、汚染土壌中の有機物質（農薬、有機塩素系化合物、油）の含量、化学形態及び挙動に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、土壌環境学分野で興味のある学術論文を受講生が各自で調査して講読し、グループでディスカッションする。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、発表者の意見を述べてもらう。また、受講生はほかの人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌環境学演習 III</p>	<p>本演習は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、土壌を取り巻く自然環境やさまざまな人間活動によって引き起こされた汚染問題を対象とするため、汚染物質の土壌中における挙動同時に、浄化技術を深く理解することが不可欠である。演習 III では、土壌環境学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、汚染土壌浄化技術（水田における土壌資材の施用と水管理、排土・客土、不溶化処理などの従来の技術；ファイトレメディエーション、バイオレメディエーション、土壌洗浄などの革新的技術）に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、土壌環境学分野で興味のある学術論文を受講生が各自で調査して講読し、グループでディスカッションする。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、発表者の意見を述べてもらう。また、受講生はほかの人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌環境学演習 IV</p>	<p>本演習は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、土壌を取り巻く自然環境やさまざまな人間活動によって引き起こされた汚染問題を対象とするため、汚染物質の土壌中における挙動と浄化技術と同時に、土壌汚染に係る法規制を深く理解することが不可欠である。演習 IV では、土壌環境学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、環境基準、農耕地の土壌の汚染にかかわる法律、土壌汚染対策法などをトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、国内外の土壌汚染に係る法規制やそれらを適用した事例を受講生が各自で調査して講読し、グループでディスカッションする。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、発表者の意見を述べてもらう。また、受講生はほかの人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

<p>土壌科学演習 I</p>	<p>本演習は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>国際的な食料問題や森林問題を考える際には、それらの基盤となる土壌生成のメカニズムや肥沃度特性を理解する必要がある。演習 I では、土壌科学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、土壌生成や鉱物性に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、各自が興味のある学術論文を調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌科学演習 II</p>	<p>本演習は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習 I で学んだように、多様な地球環境や地域環境下で多様な土壌が生成する。多様な土壌を分類することは、土壌研究の知見を一般化し共有する際に必要不可欠である。また肥沃度管理の基盤ともなる。演習 II では、土壌科学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、国際的に使われている土壌分類体系 (USDA法とWRB法) や我が国の日本土壌分類体系による土壌分類の考え方や分類基準を理解し、実際に土壌分類を行うための知識とスキルを身につける。各自が興味のある学術論文から分類に必要な土壌データを抽出し、土壌分類を試みる。その結果を発表し、グループで議論する。他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌科学演習 III</p>	<p>本演習は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習 I と II において、異なる気候環境で生成する土壌の特徴や分類体系における位置づけを学んだ。演習 III では、土壌科学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、異なる土地利用での肥沃度とその維持に関わる研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、各自が興味のある学術論文を調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>土壌科学演習 IV</p>	<p>本演習は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習 IV では、人と土壌をテーマに、土壌劣化問題や環境保全型農業の導入による土壌保全対策、分野横断型研究の例としてエソノペドロロジーに関わる研究例をトピックスとして取り上げて、人と土壌の連関や土壌保全の重要性を紹介する。自ら論文を検索・発表することにより、土壌保全の重要性を深く理解し、広い視野から討論する考察力を涵養する。それに関連して、国際的な食料問題や森林問題と土壌をテーマに各自が興味のある学術論文を調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>植物微生物相互作用学演習 I</p>	<p>本演習は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。植物微生物相互作用学、とくに病原体の病原性の分子機構についての、最新の総説と科学論文の内容について、発表し、それを基に、討議を行う。最新の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、植物微生物相互作用学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

植物微生物相互作用学演習 II	<p>本演習は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。本演習では、「植物微生物相互作用学演習 I」で学んだ「病原体の病原性の分子機構」に続き、植物微生物相互作用学、とくに宿主応答の分子機構についての、最新の総説と科学論文の内容について、発表し、それを基に、討議を行う。最新の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、植物微生物相互作用学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物微生物相互作用学演習 III	<p>本演習は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。「植物微生物相互作用学演習 II」で学んだ「宿主応答の分子機構」に続き、演習 III では、主として細菌のクオラムセンシングとバイオフィーム形成に焦点を当て、これらに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習 I、II で得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、最新の学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物微生物相互作用学演習 IV	<p>本演習は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。「植物微生物相互作用学演習 III」で学んだ「細菌のクオラムセンシングとバイオフィーム」に続き、演習 IV では、主として植物の自然免疫、エフェクター誘導免疫および非宿主抵抗性に焦点を当て、これらに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習 I～III で得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、最新の学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物感染病学演習 I	<p>本演習は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。植物-病原体相互作用研究に関する英文総説をもとに、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、レポートとしてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応し自分の意見を述べてもらう。また、各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行うとともに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物感染病学演習 II	<p>本演習は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。植物病原体の病原性・感染機作に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、レポートとしてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応し自分の意見を述べてもらう。また、各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行うとともに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

植物感染病学演習Ⅲ	<p>本演習は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。植物免疫システムに関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、レポートとしてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応し自分の意見を述べてもらう。また、各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行うとともに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
植物感染病学演習Ⅳ	<p>本演習は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。植物感染病学に関する研究テーマから、特定の植物と病原体の相互作用をモデルにした研究を題材として、トップジャーナルを中心に文献研究を行い、レポートとしてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応し自分の意見を述べてもらう。また、各回のディスカッションにおいては、担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行うとともに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
動物生殖工学演習Ⅰ	<p>本演習は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。 動物生殖工学は多岐にわたる分野である。動物生殖工学演習では、動物の生殖細胞と胚の凍結保存に関わる研究を進めるうえで、必須となる知識を幅広く身につけることを目的としている。演習Ⅰでは動物の生殖細胞や胚を凍結保存する技術を取り上げて紹介する。また、それに関連して、動物の生殖細胞や胚の凍結保存に関する学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
動物生殖工学演習Ⅱ	<p>本演習は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。 動物生殖工学は多岐にわたる分野である。動物生殖工学演習では、動物の生殖細胞と胚の凍結保存に関わる研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的としている。演習Ⅱでは、動物の生殖細胞や胚を凍結する上で必要な細胞の凍結の原理について取り上げて紹介する。また、それに関連して、動物の生殖細胞や胚の凍結保存の原理に関する学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
動物生殖工学演習Ⅲ	<p>本演習は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。実験動物の遺伝資源の保存、家畜の改良・増殖、ヒトの不妊症の治療、希少な野生動物の保護を行っていくためには、動物生殖工学について知識と経験が必要がある。特に哺乳動物の生殖細胞と胚の凍結保存技術は、動物生殖工学のベースとなる基本技術である。演習Ⅲでは、哺乳動物の卵子と胚の凍結保存による傷害に密接に関わる低温生物学的特性に関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ、Ⅱで得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、原則として10年以内に発表された学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	



動物生殖工学演習Ⅳ	<p>本演習は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。生殖細胞や胚の凍結保存は、哺乳動物だけでなく、魚類でも開発が求められている。そこで演習Ⅳでは、魚類の生殖細胞と胚の凍結保存に焦点を当て、最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ～Ⅲで得た知見をさらに深め、魚類の生殖細胞と胚の凍結保存に関連する最近の知識を身につけることを目的として、原則として15年以内に発表された学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
生物材料化学演習Ⅰ	<p>本演習は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習Ⅰでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合（混成）してなる“複合系”について、各々の合成法や精製法、基本的な研究方法論等への理解を深める。当該演習テーマを十分に考慮しつつ、興味のある学術論文（邦文）を各自が調査し、グループ議論に供する。次いで、取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自身の意見を述べる。他者の発表に際しては適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
生物材料化学演習Ⅱ	<p>本演習は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習Ⅱでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合（混成）してなる“複合系”について、各々の構造物性や加工法、産業応用・新用途開発等への理解を深める。演習テーマを十分に考慮しつつ、興味のある学術論文（邦文）を各自が調査し、グループ議論に供する。次いで、取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自身の意見を述べる。他者の発表に際しては適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
生物材料化学演習Ⅲ	<p>本演習は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習Ⅲでは、演習Ⅰで培った知識を基に、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合（混成）してなる“複合系”の合成法や精製法、基本的な研究方法論等についてさらなる理解深化を求める。この際、広域検索エンジン等を用いて興味のある学術論文（英文）を調査し、グループ議論に供する。次いで、セミナー形式で発表するとともに、自身の意見を述べる。他者の発表に際しては適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
生物材料化学演習Ⅳ	<p>本演習は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習Ⅳでは、演習Ⅱで培った知識を基に、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合（混成）してなる“複合系”の構造物性や加工法、産業応用・新用途開発等についてさらなる理解深化を求める。この際、広域検索エンジン等を用いて興味のある学術論文（英文）を調査し、グループ議論に供する。次いで、セミナー形式で発表するとともに、自身の意見を述べる。他者の発表に際しては適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
蛋白質科学演習Ⅰ	<p>本演習は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>演習Ⅰでは、蛋白質科学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、生体触媒分子である酵素に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、蛋白質科学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

<p>蛋白質科学演習Ⅱ</p>	<p>本演習は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。 演習Ⅱでは、演習Ⅰで習った酵素以外の蛋白質の機能に焦点を当て、これまでに行われてきた研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、蛋白質科学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>蛋白質科学演習Ⅲ</p>	<p>本演習は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。蛋白質の機能を原子レベルで理解するためには立体構造解析の手法を理解することは欠かせない。演習Ⅲでは、主として蛋白質の立体構造解析に焦点を当て、このことに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ、Ⅱで得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された学術論文(英語)から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>蛋白質科学演習Ⅳ</p>	<p>本演習は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。演習Ⅳでは遺伝子破壊株を用いたin vivo解析、プロテオーム解析、メタゲノム法に関する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ～Ⅲで得た知見をさらに深め、蛋白質科学に関連する最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された植物生育環境学分野の学術論文(英語)から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>化学生態学演習Ⅰ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、 1) 環境に対する生化学的適応と 2) 受粉の化学 を取り上げ、自らがその現象に関与する事例について調査し、発表する形式で授業を行う。</p> <p>具体的には 1) 環境に対する生化学的適応の中では、気候に対する適応の生化学(熱帯植物の光合成、凍結に対する適応、 湛水に対する適応、干ばつに対する適応)に関与する 2) 受粉の化学の中では花色の役割(花色の化学、花色の進化、蜜導)、花の香りの役割(香りのタイプ、昆虫フェロモンと花の香り)、ネクターと花粉の役割(ネクターに含まれる糖、ネクター中のアミノ酸、花粉中の栄養的価値)に関与するそれぞれの化学物質の役割について議論する。</p>	
<p>化学生態学演習Ⅱ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、 3) 植物毒素と動物への影響 4) ホルモンを介しての植物-動物間の相互作用 を取り上げ、自らがその現象に関与する事例について調査し、発表する形式で授業を行う。</p> <p>具体的には 3) 植物毒素と動物への影響の中では、各種の植物毒素、青酸配糖体、クローバーとかたつむり、カルデノライドとガガイモ科植物とマダラチョウとアオカケス、ピロリジンアルカロイド、ノボギク類、ガおよびチョウの相互作用に関与する 4) ホルモンを介しての植物-動物間の相互作用の中では、植物のエストロゲン、植物界に存在する昆虫変態ホルモン、ショウジョウバエとサボテンの相互作用、植物界の幼若ホルモン、フェロモン相互作用とキクイムシに関与するそれぞれの化学物質の役割について議論する。</p>	

<p>化学生態学演習Ⅲ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、  5) 昆虫の食草選択  6) ヒトおよび温血動物の食物選択  を取り上げ、自らがその現象に関与する事例について調査し、発表する形式で授業を行う。</p> <p>具体的には  5) 昆虫の食草選択の中では、昆虫による植物選択の生化学的基礎（共進化、防御因子としての化学成分、昆虫の摂食に必要な条件）、摂食誘引物質としての二次代謝成分（カイコとクワ相互作用、アブラナ科植物の中の摂食誘引物質としてのカラシ油配糖体、摂食阻害物質としての二次代謝成分（フユガとカシに含まれるタンニン）、高等植物における摂食阻害物質の進化）に関与する  6) ヒトおよび温血動物の食物選択の中では、家畜（個々の化合物に対する反応、植物に存在する化合物の対する反応、摂食嗜好）、野生動物、ヒト（植物性食物の選択、香味の化学、甘味の化学、香味の状況剤と修飾剤）に関与する  それぞれの化学物質の役割について議論する。</p>	
<p>化学生態学演習Ⅳ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、  7) 動物のフェロモンと防御物質  8) 高等植物間の相互作用の生化学的側面  を取り上げ、自らがその現象に関与する事例について調査し、発表する形式で授業を行う。</p> <p>具体的には  7) 動物のフェロモンと防御物質の中では、昆虫フェロモン（性フェロモン、道しるべフェロモン、警報フェロモン）、哺乳動物のフェロモン、防御物質（分布、テルペノイド、アルカロイド、フェノール類およびキノン類）に関与する、  8) 高等植物間の相互作用の生化学的側面の中では、クルミの木、砂漠植物、カリフォルニアの低木密林におけるアレロパシイ（揮発性テルペノイド類とファイアサイクル、水溶性阻害物質）、生態学から見たアレロパシイの重要性）に関与する  それぞれの化学物質の役割について議論する。</p>	
<p>食品機能解析学演習Ⅰ</p>	<p>食品の機能性の探索に必要な基本的技術に関連する理論を学ぶことを目的とする。目的成分の対応した食品成分の抽出法について原理と具体的な手法を学ぶ。抽出された成分を、個々の成分に分画するため、各種クロマトグラフィーの理論を学び、実際の応用事例について理解する。また、機能を保ったまま単離精製を行うために特殊な技術があるタンパク質の分画方法、単離生成方法について理解する。さらに、食品の機能性を評価する様々な評価法について、その理論と応用事例を学ぶこと自身の研究に沿った評価法を選択するために基礎的知識を習得する。この授業を通して得た知識を元に、自身の研究に関連のある最新の学術論文を講読し、レジュメにまとめることでより一層の理解を目指す。</p>	
<p>食品機能解析学演習Ⅱ</p>	<p>食品の機能性に関与する成分を同定するための機器分析法を取得することを目的とする。紫外可視吸収スペクトル、赤外吸収スペクトル、質量分析、核磁気共鳴スペクトルについて、その原理とスペクトルの解析方法について学ぶ。特に核磁気共鳴スペクトルについては、構造決定において最も多用される方法のため、詳細に解説する。有機化合物の構造解析に用いる<sup>1</sup>H-NMRおよび<sup>13</sup>C-NMRについて、その解析に必要な知識の習得を目指す。測定核の電磁気的な環境を示す化学シフトが変化する原理との化学構造との関係を理解できるようにする。また、原子同士の結合関係の情報を含むスピン結合定数の意味を理解する。ある化合物の各種スペクトルから、その化合物の構造を導き出す演習問題を行い、スペクトルから分子構造を決定できる能力を身に付けると共に、論理的説明能力を養う。</p>	
<p>食品機能解析学演習Ⅲ</p>	<p>食品の機能性の探索に必要な基本的技術に関連する理論を学ぶことを目的とする。目的成分の対応した食品成分の抽出法について解説する。抽出された成分を、個々の成分に分画するため、各種クロマトグラフィーの理論を学び、実際の応用事例について理解する。食品の機能性を評価する様々な評価法について、その理論と応用事例を学ぶことで自身の研究に沿った評価法を選択するために基礎的知識を習得する。食品機能解析学演習Ⅲでは食品機能解析学演習Ⅰで学んだ知識を元に、自身の研究に関連のある最新の学術論文を講読し、レジュメにまとめることでより一層深い知識の習得を目指す。</p>	

食品機能解析学演習Ⅳ	<p>食品の機能性に関与する成分を同定するための機器分析法を取得することを目指す。質量分析においては、一段階の質量スペクトルに比べより多くの情報が得られる多次元のMS/MSスペクトルについて、その測定法の原理、フラグメント化の方法による得られる情報の違い、その適応範囲などを学び、定性、定量の両面に応用できる能力を身につける。核磁気共鳴スペクトルにおいてより詳細な化学構造の情報を得ることができる二次元NMRについてその原理とスペクトルの解析方法を学ぶ。炭素に結合した水素数が明確になるDEPTスペクトル、水素同士の相互作用が明らかになるHH-COSY、直接結合した炭素水素間の関係が明確になるHMQC、二結合以上離れた炭素水素間の相関が現れるHMBCを主に学び、より複雑な化合物の構造解析ができる能力を身につける。また様々なスペクトルを複合的に用いる演習問題を行い、スペクトルから分子構造を決定できる能力を身に付けると共に、論理的説明能力を養う。</p>	
食品化学演習Ⅰ	<p>本演習は食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）を正しく理解する共に、実際の研究内容、及び研究手法に関する知識に触れ、正しく理解することが必要である。食品化学演習Ⅰでは、主に一次機能（栄養機能）に重点を置き、食品成分の消化、吸収、体内動態に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それと関連して一次機能（栄養機能）に関連した学術論文を各自が調査して講読し、その内容についてグループ討議を行う。取りまとめた内容をセミナー形式で発表すると共に、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
食品化学演習Ⅱ	<p>本演習は食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）を正しく理解する共に、実際の研究内容、及び研究手法に関する知識に触れ、正しく理解することが必要である。食品化学演習Ⅱでは、主に二次機能（官能機能）に重点を置き、食品の味、香り、色調、テクスチャーに関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それと関連して二次機能（官能機能）に関連した学術論文を各自が調査して講読し、その内容についてグループ討議を行う。取りまとめた内容をセミナー形式で発表すると共に、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
食品化学演習Ⅲ	<p>本演習は食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）を正しく理解する共に、実際の研究内容、及び研究手法に関する知識に触れ、正しく理解することが必要である。食品化学演習Ⅲでは、主に三次機能（生体調節機能）に重点を置き、食品の機能性（in vitro）に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それと関連して三次機能（生体調節機能）（in vitro）に関連した学術論文を各自が調査して講読し、その内容についてグループ討議を行う。取りまとめた内容をセミナー形式で発表すると共に、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
食品化学演習Ⅳ	<p>本演習は食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）を正しく理解する共に、実際の研究内容、及び研究手法に関する知識に触れ、正しく理解することが必要である。食品化学演習Ⅳでは、主に三次機能（生体調節機能）に重点を置き、食品の機能性（in vivo）に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それと関連して三次機能（生体調節機能）（in vivo）に関連した学術論文を各自が調査して講読し、その内容についてグループ討議を行う。取りまとめた内容をセミナー形式で発表すると共に、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

発酵及び醸造学演習 I	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①照葉樹林文化圏の暮らしと微生物、</li> <li>②微生物の役割、発酵と腐敗、</li> <li>③好気性細菌の性質と役割、</li> <li>④嫌気性細菌の性質と役割、</li> <li>⑤乳酸菌の性質</li> </ol>	
発酵及び醸造学演習 II	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①放線菌の性質、</li> <li>②極限環境微生物の性質、</li> <li>③酵母の性質と役割、</li> <li>④カビの性質と役割、</li> <li>⑤キノコの性質と役割</li> </ol>	
発酵及び醸造学演習 III	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①照葉樹林文化圏の微生物利用、</li> <li>②微生物による資源の保存と衛生管理、</li> <li>③好気性細菌の機能と生産物の利用、</li> <li>④嫌気性細菌の機能と生産物の利用、</li> <li>⑤乳酸菌の機能と生産物の利用</li> </ol>	
発酵及び醸造学演習 IV	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①放線菌の生理活性物資の利用、</li> <li>②極限環境微生物の機能と利用、</li> <li>③酵母の機能と生産物の利用、</li> <li>④カビの機能と生産物の利用、</li> <li>⑤キノコの機能と生産物の利用</li> </ol>	
応用微生物学演習 I	<p>本演習は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物を用いた持続可能な物質生産システムを構築するためには、優れた機能を持った有用微生物を野外から分離する手法、および微生物機能の解析法を理解する必要がある。演習 I では、応用微生物学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、有用微生物の分離法と微生物機能の解析法に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。</p> <p>また、それに関連して、応用微生物学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

<p>応用微生物学演習Ⅱ</p>	<p>本演習は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物を用いた持続可能な物質生産システムを構築するためには、優れた機能を持った微生物酵素をスクリーニングする手法、および応用法を想定した微生物酵素の機能解析法について理解する必要がある。演習Ⅱでは、主として微生物由来の有用酵素に焦点を当て、これまでに行われてきた研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、応用微生物学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>応用微生物学演習Ⅲ</p>	<p>本演習は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物を用いた高変換効率な物質生産システムの構築や物質定量用酵素の効率良い生産のためには、微生物を対象にした遺伝子工学技術について理解する必要がある。演習Ⅲでは、主として微生物酵素遺伝子のクローニング等の遺伝子工学技術に焦点を当て、このことに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ、Ⅱで得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>応用微生物学演習Ⅳ</p>	<p>本演習は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物や微生物酵素の新しい産業利用法を開発するためには、これまでに開発された優れた微生物変換法や酵素センサーについて具体的な事例を理解する必要がある。そこで演習Ⅳでは、微生物や微生物酵素の産業利用の具体的な事例に焦点を当て、最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習Ⅰ～Ⅲで得た知見をさらに深め、応用微生物学に関連する最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された応用微生物学分野の学術論文（英語）から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>微生物分子遺伝学演習Ⅰ</p>	<p>本演習は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物、特に細菌を対象とした分子遺伝学を遂行するためには、遺伝子の同定法について理解する必要がある。演習Ⅰでは、微生物分子遺伝学分野の研究を進めるうえで必須となる知識を幅広く身につけることを目的として、さまざまな遺伝子の同定法に関する研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、微生物分子遺伝学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに、自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
<p>微生物分子遺伝学演習Ⅱ</p>	<p>本演習は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物、特に細菌を対象とした分子遺伝学を遂行するためには、突然変異体の解析が必須である。演習Ⅱでは、主として突然変異体の構築と表現性解析に焦点を当て、これまでに行われてきた研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、それに関連して、微生物分子遺伝学分野で興味のある学術論文を各自が調査して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	

微生物分子遺伝学演習 III	<p>本演習は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。細菌は環境に応じて細胞内での遺伝子発現パターンを変化させる。そのために、遺伝子発現を正確に測定する必要がある。演習IIIでは、主として細菌の遺伝子発現調節に焦点を当て、このことに関連する最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習I、IIで得た知見をさらに深め、関連分野の最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された学術論文(英語)から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。さらに、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
微生物分子遺伝学演習 IV	<p>本演習は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。近年、次世代シーケンサーを用いたゲノム解析が著しく進歩している。特にゲノムサイズの大きくない細菌ゲノム解析は研究室単位でも行えるようになってきている。そこで演習IVでは、細菌ゲノム解析に焦点を当て、最近の研究例をトピックスとして取り上げて紹介する。また、演習I～IIIで得た知見をさらに深め、植物生育環境学に関連する最先端の知識を身につけることを目的として、原則として3年以内に発表された植物生育環境学分野の学術論文(英語)から興味のあるものを各自で検索して講読し、グループで議論する。取りまとめた結果をセミナー形式で発表するとともに自分の意見を述べてもらう。また、他の人の発表に対して適切な質疑を行い、正しい批判力を養うトレーニングを行う。</p>	
微生物遺伝子工学演習 I	<p>本演習では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の研究を進めていく上で必要不可欠な知識を幅広く習得させることを目的として、微生物の培養方法や遺伝子の発現制御に関する研究事例を取り上げ紹介する。また、微生物遺伝子工学分野で興味のある文献や学術論文を各自で検索・収集して講読し、グループで議論を行う。議論の結果をもとにしてプレゼンテーション資料を作成し、セミナー形式で自分の考えを発表し質疑応答を行う。</p>	
微生物遺伝子工学演習 II	<p>本演習では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の研究では、標的遺伝子を宿主微生物に導入して発現させ、主たる遺伝子産物である「タンパク質」を効率よく生産することがしばしば求められる。宿主微生物の選択や生産されたタンパク質の精製に関して、必要不可欠な知識を幅広く習得させることを目的として研究事例を紹介する。また、宿主微生物の特徴やタンパク質の精製に関して、興味のある文献や学術論文を各自で検索・収集して講読し、グループで議論を行う。議論の結果をもとにしてプレゼンテーション資料を作成し、セミナー形式で自分の考えを発表し質疑応答を行う。</p>	
微生物遺伝子工学演習 III	<p>本演習では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の研究では、導入する遺伝子の塩基を部位特異的に置換して改変型のタンパク質を生産したり、あるいは特定の遺伝子を破壊して表現型に与える影響を解析することが良く行われる。このように遺伝子を改変あるいは破壊する手法について理解させることを目的として研究事例を紹介する。また、遺伝子の改変あるいは破壊に関して、興味のある文献や学術論文を各自で検索・収集して講読し、グループで議論を行う。議論の結果をもとにしてプレゼンテーション資料を作成し、セミナー形式で自分の考えを発表し質疑応答を行う。</p>	
微生物遺伝子工学演習 IV	<p>本演習では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。近年、次世代DNAシーケンサーが広く普及し、塩基配列解析のスピードは劇的に向上している。その結果、全ゲノム塩基配列の決定や全遺伝子を対象とした発現量解析が盛んにおこなわれている。そこで、次世代DNAシーケンサーを活用した研究手法について学び、また最新の知見について紹介する。そして、次世代DNAシーケンサーを活用した先行研究について文献や学術論文を各自で検索・収集して講読し、グループで議論を行う。議論の結果をもとにしてプレゼンテーション資料を作成し、セミナー形式で自分の考えを発表し質疑応答を行う。</p>	

実験 科目 群	植物生育環境学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物生育環境学分野の研究では、植物生育を支える様々な環境要因のなかでも、土壌環境についての理解を深め、将来にわたり持続的な食料生産を行っていくために、その健全性の維持・向上を目指すことが不可欠である。この授業では、植物の必須栄養素のうち、主として多量必須元素に焦点をあて、土壌環境の評価と適切な肥沃度管理を行う上で必須となる土壌の一般理化学的分析方法を身につけ、現場への応用力を涵養することを目指す。標準的な実験項目は、授業計画に示すとおりであるが、各学生の修士論文のテーマに基づき、いくつかの項目に重点を置いて実施する場合がある。</p>	
	植物生育環境学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物の必須元素の不足や過剰は、植物生産に大きな被害をもたらす。植物の栄養状態を適切に判断するためには、植物体の無機成分分析を行うことが必須である。また、土壌環境の評価に加え、施用される有機質資材等に含まれる養分分析も必要となる。この授業では、植物の必須元素および有用元素に焦点を当て、これらの元素含有率の定量分析手法を修得する。また、分析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。標準的な実験項目は、授業計画に示すとおりであるが、各学生の修士論文のテーマに基づき、いくつかの項目に重点を置いて実施する場合がある。</p>	
	植物生育環境学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>マンガン、鉄、銅、亜鉛等は、高等植物の微量必須元素であり、これらの不足や過剰は、植物生産に大きな被害をもたらす。これらの元素は土壌中で様々な形態で存在しているため、植物が吸収しうる量を推測するためには、土壌中での全量のみならず、これらの微量元素の形態別存在量を把握することが必要である。そこで本実験では、マンガン、鉄、銅、亜鉛について、土壌中の全量分析法と分析精度の管理方法、選択溶解-逐次抽出による形態別存在量の分析方法を習得することを目的とする。標準的な実験項目は、授業計画に示すとおりであるが、各学生の修士論文のテーマに基づき、いくつかの項目に重点を置いて実施する場合がある。</p>	
	植物生育環境学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に植物生育環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>カドミウム、ヒ素などの有害元素は、植物の生育のみならず動物の健康にも悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、安全な食料生産のためには、これらの有害元素の土壌・環境水中での存在量、植物の含有率等を正確に把握することが重要である。本実験では、これらの元素を分析する際の注意点や分析精度の管理方法を学ぶとともに、フレームレス原子吸光光度法、還元気化ICP発光分光光度法等の進んだ分析方法を身につけることを目的とする。標準的な実験項目は、授業計画に示すとおりであるが、各学生の修士論文のテーマに基づき、いくつかの項目に重点を置いて実施する場合がある。</p>	
	植物栄養学実験Ⅰ	<p>本実験は植物栄養学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物の全17種類の必須元素のうち、大気から取り込む二酸化炭素以外の必須元素(ミネラル)は根を介して土壌から吸収している。吸収したミネラルは要求量に応じて、導管または篩管を介して各組織に適量が届けられる。環境要因により変化する植物体内のミネラル動態を正確に定量分析することは、正確な栄養診断、ひいては農作物の安定多収を実現するうえで欠かすことのできない基本技術である。植物栄養学実験Ⅰでは、植物の水耕・土耕栽培法、植物組織に含まれるミネラル含有率の測定法、ならびに実験データの処理方法を講義する。</p>	



植物栄養学実験Ⅱ	<p>本実験は植物栄養学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>世界の耕地面積のうち約7割は、植物の生育に適さない不良土壌である。このうちアルカリ土壌は約3割を占め、そこでの主な作物生育阻害因子は鉄欠乏である。酸性土壌も約3割を占めており、主な生育阻害因子はアルミニウム過剰害である。そのような不良土壌においても、植物種によっては欠乏症あるいは過剰症を呈さず、健全に生育するものも存在する。植物栄養学実験Ⅱでは、そのような植物が進化の過程で身に着けてきた、アルカリ土壌で効率よく鉄を獲得する手段と、酸性土壌でアルミニウムを無毒化する術の定量的解析を通じて、植物栄養学実験に用いる基本的な実験技術を習得する。</p>	
植物栄養学実験Ⅲ	<p>本実験は植物栄養学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>現代の植物栄養学分野の研究は生理学的解析に加え、遺伝子工学技術を駆使した解析が広く行われている。そのような研究の成果として得られる分子生物学的知見は、ミネラルストレスに強い植物や、有益なミネラルを強化し有害なミネラルを低減した高付加価値作物の育生、あるいはゲノム編集技術を介した創生の重要な基盤となる。植物栄養学実験Ⅲでは、植物組織からのDNA抽出を皮切りに、植物遺伝子工学実験の基本技術の習得を目指す。目視による確認ができない遺伝子工学実験では、実験原理を正確に理解することが求められるため、重点的に指導を行う。</p>	
植物栄養学実験Ⅳ	<p>本実験は植物栄養学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>現代の植物栄養学分野の研究は生理学的解析に加え、遺伝子工学技術を駆使した解析が広く行われている。そのような研究の成果として得られる分子生物学的知見は、ミネラルストレスに強い植物や、有益なミネラルを強化し有害なミネラルを低減した高付加価値作物の育生、あるいはゲノム編集技術を介した創生の重要な基盤となる。植物栄養学実験Ⅳでは、実験Ⅲよりも難易度が高く、さらに実践的な遺伝子工学技術を学ぶ。目視による確認ができない遺伝子工学実験では、実験原理を正確に理解することが求められるため、重点的に指導を行う。</p>	
土壌環境学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、土壌を取り巻く自然環境やさまざまな人間活動によって引き起こされた汚染問題を対象とするため、土壌の構成成分やその一般理化学的性質を深く理解することが不可欠である。この授業では、まずは野外での土壌試料の採取方法や注意点、分析のための試料の前処理方法を学ぶ。それから土壌のpH、電気伝導度、粒径組成、全炭素、全窒素、無機態窒素、有効態リン、陽イオン交換容量、交換性塩基、水溶性イオンと低分子有機酸などの一般理化学的性質の分析を行う。これらによって、土壌環境の評価を行う上で必須となる土壌の扱い方と分析方法を身につけ、現場への応用力を涵養することを目指す。なお、学生たちが修士論文研究としてそれぞれ行う土壌環境学分野の研究課題に必要な実験項目については、重点的に指導・教授する。</p>	
土壌環境学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌環境学分野の研究では、一般的な植物から、植物の元素蓄積などを利用して汚染土壌を修復するファイトレメディエーション技術に代表されるように土壌に生育する集積植物・超集積植物の成分や有害物質の含量などを分析することが必要となる。この授業では、植物の成分分析の一環として必須元素（炭素、窒素、リン、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、マンガン、銅、亜鉛）および有用元素（ケイ素）に焦点を当て、これらの元素含有率の定量分析手法を修得する。また、分析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。なお、学生たちが修士論文研究としてそれぞれ行う土壌環境学分野の研究課題に必要な実験項目については、重点的に指導・教授する。</p>	

<p>土壌環境学実験Ⅲ</p>	<p>本実験は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>銅、亜鉛、鉛などの重金属元素は、植物の生育のみならず動物の健康にも悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、安全な食料生産のためには、これらの有害金属の土壌環境中での存在量、植物の含有率等を正確に把握することが重要である。土壌環境学分野の研究では、土壌と植物の有害金属含量を分析することが必要となる。本実験では、これらの元素を分析する際の注意点や分析精度の管理方法を学ぶとともに、フレームレス原子吸光光度法、還元気化ICP発光分光光度法等の進んだ分析方法を身につけることを目的とする。また、分析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。なお、学生たちが修士論文研究としてそれぞれ行う土壌環境学分野の研究課題に必要な実験項目については、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>土壌環境学実験Ⅳ</p>	<p>本実験は、主に土壌環境学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>カドミウムやヒ素などの有害元素は、植物の生育のみならず動物の健康にも悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、安全な食料生産のためには、これらの有害金属の土壌環境中での存在量、植物の含有率等を正確に把握することが重要である。土壌環境学分野の研究では、土壌と植物のカドミウムとヒ素含量を分析することが必要となる。本実験では、これらの元素を分析する際の注意点や分析精度の管理方法を学ぶとともに、フレームレス原子吸光光度法、還元気化ICP発光分光光度法等の分析方法を身につけることを目的とする。また、分析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。なお、学生たちが修士論文研究としてそれぞれ行う土壌環境学分野の研究課題に必要な実験項目については、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>土壌科学実験Ⅰ</p>	<p>本実験は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌科学分野では、土壌環境についての理解を深めるために、土壌分類や土壌評価を適切に行うことが不可欠である。土壌科学実験Ⅰ～Ⅳでは、広く利用されている土壌分析手法を網羅的に学び、分析化学の理論や機器分析に必要な知識・スキルを修得する。分析項目ごとに分析の原理や機器の構成をしっかりと理解した上で、実際に測定を行う。実験Ⅰでは一般理化学性分析の中で、pH、EC、粒径組成、粘土鉱物組成、無機態窒素、交換酸度を取り上げる。化学分析の基礎となる各種器具の扱い方、秤量や滴定方法を復習し、分析機器の中では比較的扱いが容易なpHメーター、ECメーター、CNコーダー、X線回折装置、水蒸気蒸留装置の原理を理解する。また、適切なデータ解析に必要な統計解析手法を学び、実際に得られたデータを解析する。</p>	
<p>土壌科学実験Ⅱ</p>	<p>本実験は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌科学分野では、土壌環境についての理解を深めるために、土壌分類や土壌評価を適切に行うことが不可欠である。土壌科学実験Ⅰ～Ⅳでは、広く利用されている土壌分析手法を網羅的に学び、分析化学の理論や機器分析に必要な知識・スキルを修得する。分析項目ごとに分析の原理や機器の構成をしっかりと理解した上で、実際に測定を行う。実験Ⅱでは、土壌の一般理化学性分析の中で、CEC、交換性塩基、リン酸吸収係数のような吸着反応に関係する分析のほか、可給態窒素と可給態ケイ酸の分析を取り上げ、分析の原理や原子吸光光度計、分光光度計のような機器の構成・構造を学習するとともに実際に測定を行う。また、土壌科学実験Ⅰのデータと合わせてデータ解析することにより、多変量解析の手法を学ぶとともに、土壌診断・肥沃度評価の方法を習得する。</p>	

<p>土壌科学実験Ⅲ</p>	<p>本実験は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌科学分野では、土壌環境についての理解を深めるために、土壌分類や土壌評価を適切に行うことが不可欠である。土壌科学実験Ⅰ～Ⅳでは、広く利用されている土壌分析手法を網羅的に学び、分析化学の理論や機器分析に必要な知識・スキルを修得する。分析項目ごとに分析の原理や機器の構成をしっかりと理解した上で、実際に測定を行う。実験Ⅲでは、土壌分析の中でも全元素量や選択抽出法による鉄、アルミニウム、ケイ素量、リン酸吸着曲線のような土壌の風化程度や鉱物性に関連する性質の分析や土壌溶液中の溶存イオン濃度の分析を取り上げ、分析の原理やICP発光分光分析装置やイオンクロマトグラフのような機器の構成を学習するとともに実際に測定を行う。</p>	
<p>土壌科学実験Ⅳ</p>	<p>本実験は、主に土壌科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>土壌科学分野では、土壌環境についての理解を深めるために、土壌分類や土壌評価を適切に行うことが不可欠である。土壌科学実験Ⅰ～Ⅳでは、広く利用されている土壌分析手法を網羅的に学び、分析化学の理論や機器分析に必要な知識・スキルを修得する。分析項目ごとに分析の原理や機器の構成をしっかりと理解した上で、実際に測定を行う。実験Ⅳでは、土壌分析の中でも物理性と微生物性に関わる分析を取り上げ、分析原理や物理性評価のための各種機器、TOC/TNメーターの構造・構成を学習するとともに、実験ⅠからⅢの分析データともあわせることで総合的な土壌評価を行う手法を学ぶ。</p>	
<p>植物微生物相互作用学実験Ⅰ</p>	<p>本実験は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物微生物相互作用学分野の研究では、植物病理学、微生物学、ウイルス学、細菌学、植物生理学、分子生物学、生化学、生理活性物質化学、分子遺伝学、さらには統計学に関わる実験理論と技術を必要とする。この授業では、植物微生物相互作用学に関する研究を行うのに必要な、病原体操作と病原体の同定・分類の基礎技術およびそれらの理論を身につけることを目指す。各学生の植物微生物相互作用学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>植物微生物相互作用学実験Ⅱ</p>	<p>本実験は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>病原体の病原性解析には、病原体が示す形質を分子遺伝学的に解析することが肝要である。本実験では、「植物微生物相互作用学実験Ⅰ」で学んだ「病原体操作と病原体の同定・分類の基礎技術およびそれらの理論」に続いて、植物病原細菌である青枯病菌の病原力遺伝子の特定に関わる分子遺伝学実験の基礎技術とその理論を学ぶ。各学生の植物微生物相互作用学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>植物微生物相互作用学実験Ⅲ</p>	<p>本実験は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>病原体の病原性解析には、病原体が示す形質を分子生物学的に解析することが肝要である。本実験では、「植物微生物相互作用学実験Ⅱ」で学んだ「植物病原細菌である青枯病菌の病原力遺伝子の特定に関わる分子遺伝学実験の基礎技術とその理論」に続いて、植物微生物相互作用学に関する研究を行うのに必要な、病原体、とくに植物病原細菌である青枯病菌の病原力に関わる形質解析のための分子生物学実験の基礎技術とその理論を実戦形式で学ぶ。また、解析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。各学生の植物微生物相互作用学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	

植物微生物相互作用学 実験Ⅳ	<p>本実験は、主に植物微生物相互作用学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>病原体の病原性解析には、病原力関連遺伝子の発現制御を分子遺伝学的に解析することが肝要である。本実験では、「植物微生物相互作用学実験Ⅲ」で学んだ「青枯病菌の病原力に関わる形質解析のための分子生物学実験の基礎技術とその理論」に続いて、植物微生物相互作用学に関する研究を行うのに必要な、病原体、とくに植物病原細菌である青枯病菌の病原力に関わる遺伝子の発現制御システムの解明を行う分子遺伝学実験の基礎技術とその理論を実験形式で学ぶ。また、解析精度の管理方法、得られた実験結果を適切に解析するために必要となる統計処理法についても学習し、現場への応用力を身につけることを目指す。各学生の植物微生物相互作用学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
植物感染病学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物感染病学分野の研究では、植物生育に影響を与える様々な環境要因のなかでも、病原体によるストレスについての理解を深め、将来にわたり持続的な食料生産を行っていくために、その健全性の維持・向上を目指すことが不可欠である。この授業では、植物の感染病のうち、糸状菌・卵菌に焦点をあて、病害の評価と適切な病害管理を行う上で必須となる植物病原糸状菌・卵菌の実験方法を身につけ、現場への応用力を涵養することを目指す。各学生の植物感染病学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
植物感染病学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物感染病学分野の研究では、植物生育に影響を与える様々な環境要因のなかでも、病原体によるストレスについての理解を深め、将来にわたり持続的な食料生産を行っていくために、その健全性の維持・向上を目指すことが不可欠である。この授業では、植物の感染病のうち、細菌に焦点をあて、病害の評価と適切な病害管理を行う上で必須となる植物病原糸状菌・卵菌の実験方法を身につけ、現場への応用力を涵養することを目指す。各学生の植物感染病学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
植物感染病学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物感染病学分野の研究では、植物生育に影響を与える様々な環境要因のなかでも、病原体によるストレスについての理解を深め、将来にわたり持続的な食料生産を行っていくために、その健全性の維持・向上を目指すことが不可欠である。この授業では、植物の感染病のうち、ウイルスに焦点をあて、病害の評価と適切な病害管理を行う上で必須となる植物病原糸状菌・卵菌の実験方法を身につけ、現場への応用力を涵養することを目指す。各学生の植物感染病学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
植物感染病学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に植物感染病学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>植物感染病学分野の研究では、植物生育に影響を与える様々な環境要因のなかでも、病原体によるストレスについての理解を深め、将来にわたり持続的な食料生産を行っていくために、その健全性の維持・向上を目指すことが不可欠である。この授業では、植物感染病学実験Ⅰ～Ⅲで扱った病原体に対する、植物の感染応答に焦点をあて、病害の評価と適切な病害管理を行う上で必須となる植物の感染応答の実験方法を身につける。各学生の植物感染病学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	

動物生殖工学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>動物生殖工学分野の研究で、実験動物の遺伝資源の保存、家畜の改良・増殖、ヒトの不妊症の治療、希少な野生動物の保護を行っていくためには、動物生殖工学について知識と経験が必要がある。特に哺乳動物の生殖細胞と胚の凍結保存技術は、動物生殖工学のベースとなる基本技術である。この授業では、実験動物の生殖細胞と胚の凍結保存を行う上で必須の基本技術を身につけ、応用力を涵養することを目指す。各学生の動物生殖工学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
動物生殖工学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>動物生殖工学分野の研究で、実験動物の遺伝資源の保存、家畜の改良・増殖、ヒトの不妊症の治療、希少な野生動物の保護を行っていくためには、動物生殖工学について知識と経験が必要がある。特に哺乳動物の生殖細胞と胚の凍結保存技術は、動物生殖工学のベースとなる基本技術である。この授業では、家畜の生殖細胞と胚の凍結保存を行う上で必須の基本技術を身につけ、応用力を涵養することを目指す。特に実験動物と家畜の違いを十分に理解させる。各学生の動物生殖工学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
動物生殖工学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>動物生殖工学分野の研究で、実験動物の遺伝資源の保存、家畜の改良・増殖、ヒトの不妊症の治療、希少な野生動物の保護を行っていくためには、動物生殖工学について知識と経験が必要がある。特に、哺乳動物の生殖細胞と胚の凍結保存技術は、動物生殖工学のベースとなる基本技術である。この授業では、哺乳動物の生殖細胞と胚の凍結保存条件を検討する上で不可欠な卵子や胚の低温生物学的特性の測定法を身につけ、応用力を涵養することを目指す。</p>	
動物生殖工学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に動物生殖工学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>動物生殖工学分野の研究で、実験動物の遺伝資源の保存、家畜の改良・増殖、ヒトの不妊症の治療、希少な野生動物の保護を行っていくためには、動物生殖工学について知識と経験が必要がある。この授業では、実験用小型淡水魚の生殖細胞と胚の凍結保存技術の開発に必須の基本技術を身につけ、応用力を涵養することを目指す。各学生の動物生殖工学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
生物材料化学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>実験Ⅰでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合(混成)してなる“複合系”について、各々の合成法や調製法等、基本的な実験技術の習得、さらなる研究スキルの向上を目指す。また、貴重な研究試料や現代社会に求められる実用資材等を取り扱う研究にあたっては、正しい保存／保管技術を身に付けておく必要がある。「アカデミックレガシー(将来に技術や素材を繋ぐという考え方)」を重視した基本作業(ルーチンワーク)の教授にも力を入れる。</p>	
生物材料化学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>実験Ⅱでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合(混成)してなる“複合系”について、各々の分離法や精製法等、基本的な実験技術の習得、さらなる研究スキルの向上を目指す。また、貴重な研究試料や現代社会に求められる実用資材等を取り扱う研究にあたっては、正しい保存／保管技術を身に付けておく必要がある。「アカデミックレガシー(将来に技術や素材を繋ぐという考え方)」を重視した基本作業(ルーチンワーク)の教授にも力を入れる。</p>	

生物材料化学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>実験Ⅲでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合(混成)してなる“複合系”について、各々の構造物性分析やデータ解析法等、基本的な実験技術の習得、さらなる研究スキルの向上を目指す。また、貴重な研究試料や現代社会に求められる実用資材等を取り扱う研究にあたっては、正しい保存／保管技術を身に付けておく必要がある。「アカデミックレガシー(将来に技術や素材を繋ぐという考え方)」を重視した基本作業(ルーチンワーク)の教授にも力を入れる。</p>	
生物材料化学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に生物材料化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>実験Ⅳでは、現在の生物高分子材料の中核を担う“多糖／ポリアミノ酸／核酸系”、さらにこれらが複合(混成)してなる“複合系”について、各々の化学改質(機能改変)や加工法等、産業応用や新用途・解析を見据えた実践技術の習得、さらなる研究スキルの向上を目指す。また、貴重な研究試料や現代社会に求められる実用資材等を取り扱う研究にあたっては、正しい保存／保管技術を身に付けておく必要がある。「アカデミックレガシー(将来に技術や素材を繋ぐという考え方)」を重視した基本作業(ルーチンワーク)の教授にも力を入れる。</p>	
蛋白質科学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>蛋白質科学分野の研究では、対象とする遺伝子や蛋白質の機能解析のため、適切な微生物の扱いや遺伝子組換え技術を身に付けることが必須である。各学生の蛋白質科学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
蛋白質科学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>蛋白質科学分野の研究では、対象とする蛋白質の機能解析のため、組換え蛋白質の発現、精製方法を身に付けることは不可欠である。各学生の蛋白質科学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
蛋白質科学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>蛋白質科学分野の研究では、対象とする蛋白質や遺伝子のin vitro機能解析方法を身に付けることは不可欠である。各学生の蛋白質科学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
蛋白質科学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に蛋白質科学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>蛋白質科学分野の研究では、対象とする蛋白質や遺伝子のin vivo機能解析や立体構造解析の方法を身に付けることは不可欠である。また、土壌などの環境サンプルを用いた解析も行う。各学生の蛋白質科学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
化学生態学実験Ⅰ	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 環境に対する生化学的適応</li> <li>2) 受粉の化学</li> </ol> <p>を取り上げ、自らがその現象に関与する化学物質に関する実験を行う。</p> <p>具体的には</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 環境に対する生化学的適応の中では、気候に対する適応の生化学のうち、凍結に対する適応に関与する植物中の糖類に関与する化学物質の種類・量を実験的に明らかにする。</li> <li>2) 受粉の化学の中では花色に関与する化学物質、花の香りの役割に関与する化学物質、ネクターに含まれる糖、ネクター中のアミノ酸、花粉中のその他の成分に関与する化学物質に関して種類・量を実験的に明らかにする。</li> </ol>	

<p>化学生態学実験Ⅱ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、  3) 植物毒素と動物への影響  4) ホルモンを介しての植物—動物間の相互作用  を取り上げ、その現象に関与する化学物質に関する実験を行う。</p> <p>具体的には  3) 植物毒素と動物への影響の中では、各種の植物毒素、青酸配糖体、ピロリジンアルカロイドの種類・量・生物検定を行う。  4) ホルモンを介しての植物—動物間の相互作用の中では、植物のエストロゲン、植物界に存在する昆虫変態ホルモンに関して、その種類・量・生理機能を実験的に明らかにする。</p>	
<p>化学生態学実験Ⅲ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、  5) 昆虫の食草選択  6) ヒトおよび温血動物の食物選択  を取り上げ、その現象に関与する化学物質について実験を行う。</p> <p>具体的には  5) 昆虫の食草選択の中では、昆虫による植物選択の生化学的基礎を取り上げ、防御因子としての化学成分、摂食誘引物質としての二次代謝成分、摂食阻害物質としての二次代謝成分に関与する化学物質の種類・量・生理活性に関する実験を行う。  6) ヒトおよび温血動物の食物選択の中では、ヒトに対する香味の化学、甘味の化学、香味の状況剤と修飾剤に関与する化学物質に関して化学物質の種類・量・生理活性に関する実験を行う。</p>	
<p>化学生態学実験Ⅳ</p>	<p>生物間相互作用に関与する個々の化学物質の役割の中から、  7) 動物のフェロモンと防御物質  8) 高等植物間の相互作用の生化学的側面  を取り上げ、その現象に関与する化学物質について実験を行う。</p> <p>具体的には  7) 動物のフェロモンと防御物質の中では、昆虫フェロモンのうち道しるべフェロモン、警報フェロモン、防御物質のうちテルペノイド、アルカロイに関与する化学物質の種類・量・生理活性に関する実験を行う。  8) 高等植物間の相互作用の生化学的側面の中では、植物に含まれるアレロパシ物質の種類・量・生理活性に関する実験を行う。</p>	
<p>食品機能解析学実験Ⅰ</p>	<p>食品の機能性の探索に必要な基本的技術を実際の実験を通して身につけていく。目的の成分の対応した食品成分の抽出方について原理と具体的な手法を学ぶ。抽出された成分を、個々の成分に分画するため、各種クロマトグラフィー実践し実際に機能性成分を単離生成していく。また分画した各画分の機能性を評価する実験を行い演習を通じて学んだ知識を実際の食品を用いて実践していく。また、実験結果をレポートにまとめ、成果を報告することでより一層の理解と次の実験を行う対象を明確にする。</p>	
<p>食品機能解析学実験Ⅱ</p>	<p>食品の機能性に関与する成分を同定するための機器分析法を取得することを目指す。紫外可視吸収スペクトル、赤外吸収スペクトル、質量分析、核磁気共鳴スペクトルについて、その原理とスペクトルの解析方法に実際に測定実験を行うことで、装置の使用方法やデータ処理の方法、スペクトルの読み方を学んでいく。特に核磁気共鳴スペクトルについては、構造決定において最も多用される方法のため詳細な装置の使い方を実践する。食品機能解析学実験Ⅰを通して自身の実験で単離、精製した活性成分を各種機器分析に供することで機器の使用法やデータの処理方法、データの解析方法を学んでいく。</p>	
<p>食品機能解析学実験Ⅲ</p>	<p>食品の機能性の評価法の取得と、その評価法を指標に食品の機能性成分を単離精製する方法について実験を通して習得していく。特に、食品気のせいの評価で広く用いられていて、基礎的な測定技術を学ぶことができる抗酸化活性の測定を用い、食品中の抗酸化成分の単離精製を目指す。また、酵素反応を用いた食品の機能性評価法を習得する目的でαグルコシダーゼの阻害活性を指標に食品の機能性を評価しその関与成分を単離精製していく。実験結果をレポートにまとめ、成果を報告することでより一層の理解と次の実験を行う対象を明確にする。</p>	

食品機能解析学実験Ⅳ	<p>食品の機能性に関与する成分を同定するための機器分析法を取得することを目指す。質量分析においては、大段階の質量分でキニ比べて、より多くの情報が得られるMS/MSスペクトルにを測定し解析することで実践的な能力を身につける。また核磁気共鳴スペクトルにおいてより詳細な化学構造の情報を得ることができる二次元NMRについて測定し、より複雑な化合物の構造解析ができる能力を身につける。食品機能解析学実験Ⅲを通して自身の実験で単離、精製した活性成分を各種機器分析に供することで機器の使用法やデータの処理方法、データの解析方法を学んでいく。</p>	
食品化学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）に関する基礎的な研究手法を正しく理解し、習得する必要がある。食品化学実験Ⅰでは、一般成分、及び一次機能（栄養機能）に寄与する成分の分析法について学ぶ。本実験を通して、適切な薬品の取り扱い方、汎用性の高い機器の取扱方法、分析技術、統計解析、レポート作成について習得し、現場での応用力を養成する。</p>	
食品化学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）に関する基礎的な研究手法を正しく理解し、習得する必要がある。食品化学実験Ⅱでは、官能検査、及び二次機能（官能機能）（特に香り）に寄与する成分の分析法について学ぶ。本実験を通して、適切な薬品の取り扱い方、汎用性の高い機器の取扱方法、分析技術、統計解析、レポート作成について習得し、現場での応用力を養成する。</p>	
食品化学実験Ⅲ	<p>本実験は、主に食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）に関する基礎的な研究手法を正しく理解し、習得する必要がある。食品化学実験Ⅲでは、二次機能（官能機能）（特に味と色）に寄与する成分の分析法について学ぶ。本実験を通して、適切な薬品の取り扱い方、汎用性の高い機器の取扱方法、分析技術、統計解析、レポート作成について習得し、現場での応用力を養成する。</p>	
食品化学実験Ⅳ	<p>本実験は、主に食品化学、食品機能学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。当該分野の研究を能動的に進めるためには、食品化学と食品機能学の基礎である一次機能（栄養機能）、二次機能（官能機能）、三次機能（生体調節機能）に関する基礎的な研究手法を正しく理解し、習得する必要がある。食品化学実験Ⅳでは、三次機能（生体調節機能）に寄与する成分の分析法（in vitro）について学ぶ。本実験を通して、適切な薬品の取り扱い方、汎用性の高い機器の取扱方法、分析技術、統計解析、レポート作成について習得し、現場での応用力を養成する。</p>	
発酵及び醸造学実験Ⅰ	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①照葉樹林文化圏の微生物、</li> <li>②微生物による発酵と腐敗、</li> <li>③好気性細菌の性質と役割、</li> <li>④嫌気性細菌の性質と役割、</li> <li>⑤乳酸菌の性質</li> </ol>	



発酵及び醸造学実験Ⅱ	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①放線菌の性質、</li> <li>②極限環境微生物の性質、</li> <li>③酵母の性質と役割、</li> <li>④カビの性質と役割、</li> <li>⑤キノコの性質と役割</li> </ol>	
発酵及び醸造学実験Ⅲ	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるレポートを作成し、論文作成やプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を中心に扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①照葉樹林文化圏の微生物利用、</li> <li>②微生物による資源の保存と衛生管理、</li> <li>③好気性細菌の機能と生産物の利用、</li> <li>④嫌気性細菌の機能と生産物の利用、</li> <li>⑤乳酸菌の機能と生産物の利用</li> </ol>	
発酵及び醸造学実験Ⅳ	<p>発酵及び醸造学分野で注目されるテーマを紹介し、その内容の解説や目標設定、研究のための解析法や問題点を解説し、今後の実験・研究に役立てるための議論を行う。さらに、発酵及び醸造学分野に関する原著論文を理解し、分析方法や分析結果を理解するための学習を行うと共に、その内容を整理して伝えるレポートを作成し、論文作成やプレゼンテーションを行う。主に以下の項目を中心に扱う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①放線菌の生理活性物質の利用、</li> <li>②極限環境微生物の機能と利用、</li> <li>③酵母の機能と生産物の利用、</li> <li>④カビの機能と生産物の利用、</li> <li>⑤キノコの機能と生産物の利用</li> </ol>	
応用微生物学実験Ⅰ	<p>本実験は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>応用微生物学分野では、有用な特性を持った微生物や微生物由来酵素を探し出し、優れた微生物機能を産業に応用することで、将来にわたり持続的な生産活動の実現を目指す様々な研究が行われている。この授業では、有用微生物が起こす生命現象を細胞レベルで解析し、応用法を開発する上で必須となる未知微生物の安全な取扱い、環境中からの微生物分離法、未知微生物の簡易な分類同定法、微生物の最適培養条件の検討法を身につけることを目指す。各学生の応用微生物学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
応用微生物学実験Ⅱ	<p>本実験は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>応用微生物学分野では、有用な特性を持った微生物や微生物由来酵素を探し出し、優れた微生物機能を産業に応用することで、将来にわたり持続的な生産活動の実現を目指す様々な研究が行われている。この授業では、有用微生物が起こす生命現象を分子レベルで解析し、応用法を開発する上で必須となる微生物由来酵素の基本的な取扱い、酵素活性測定法、精製法、酵素の機能解析の基礎を身につけることを目指す。各学生の応用微生物学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	

<p>応用微生物学実験Ⅲ</p>	<p>本実験は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>応用微生物学分野では、有用な特性を持った微生物や微生物由来酵素を探し出し、優れた微生物機能を産業に応用することで、将来にわたり持続的な生産活動の実現を目指す様々な研究が行われている。この授業では、有用微生物が起こす生命現象を遺伝子レベルで解析し、応用法を開発する上で必須となる微生物由来酵素のN末端アミノ酸配列解析、アミノ酸配列情報を使ったタンパク質遺伝子の同定、タンパク質遺伝子のPCR増幅、遺伝子クローニング、異種生物による遺伝子発現に関わる手法を身につけることを目指す。各学生の応用微生物学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>応用微生物学実験Ⅳ</p>	<p>本実験は、主に微生物学分野、酵素学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>応用微生物学分野では、有用な特性を持った微生物や微生物由来酵素を探し出し、優れた微生物機能を産業に応用することで、将来にわたり持続的な生産活動の実現を目指す様々な研究が行われている。この授業では、有用微生物および有用微生物を由来とする酵素が起こす生命現象を解析し、応用法を開発する上で必須となるタンパク質の特殊な精製法、酵素反応速度論解析、部位特異的変異導入法あるいはランダム変異法による酵素の機能改良、酵素による物質生産と物質定量に関わる手法を身につけることを目指す。各学生の応用微生物学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>微生物分子遺伝学実験Ⅰ</p>	<p>本実験は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物分子遺伝学分野の研究では、目的とする遺伝子をクローニングする技術が必須である。従来は制限酵素による切断、ライゲーション反応によってベクターにクローニングする技術が一般的であったが、現在ではそれに代わる新しい技術も開発されている。従来技術、新規技術いずれも習得することが不可欠である。この授業では、基本的な分子生物学的手法の習得から最新のin-fusion法によるクローニングまでを身につけることを目指す。各学生の微生物分子遺伝学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>微生物分子遺伝学実験Ⅱ</p>	<p>本実験は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物分子遺伝学分野の研究では、タンパク質を高純度で精製することが求められる実験がある。これは対象とする微生物からいわゆるnativeタンパク質を精製する場合と、実験Ⅰで習得したクローニング技術を利用していわゆる組換えタンパク質を精製する場合に分けられる。この授業では、タンパク質の様々な解析方法について学ぶとともに、精製方法についても習得する。また、タンパク質が酵素活性を持つ場合には、酵素活性の測定方法についても身につける。各学生の微生物分子遺伝学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
<p>微生物分子遺伝学実験Ⅲ</p>	<p>本実験は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物用いた分子遺伝学においては、野生型から派生した各種変異株の作製とそれらの表現型解析が必須である。表現型としては、例えば多糖の生産や運動性、さらには選択培地での増殖能などがあげられる。また酵素活性も表現型の一つとして捉えることができる。そこで本実験では、微生物、特に細菌における変異株の作製方法について習得し、さらに野生株と変異株の間での表現型の違いについて比較する方法についても学ぶ。各学生の微生物分子遺伝学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	

微生物分子遺伝学実験 IV	<p>本実験は、主に微生物分子遺伝学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。</p> <p>微生物に限らず、分子遺伝学分野においては、ゲノム解析やトランスクリプトーム解析、プロテオーム解析など、大規模データが蓄積される。こうしたデータを使いこなすことなく微生物分子遺伝学の研究を行うことはできない。大量データはweb上解析できるものとスタンダードアローンでの解析があるが、いずれも専用のソフトウェアが必要である。本実験では、こうしたデータ解析手法であるバイオインフォマティクスについて学び、いくつかの基本ソフトウェアを使いこなすことを目的とする。各学生の微生物分子遺伝学分野の研究課題に必要な項目について、重点的に指導・教授する。</p>	
微生物遺伝子工学実験 I	<p>本実験では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の実験を進めていく上で必要となる、微生物の分離、保存、培養などの基礎的な操作について学ぶ。観察については、細菌を試料としてグラム染色を行い染色の様子を顕微鏡で確認する。加えて、16SリボソームRNA遺伝子の塩基配列を決定し、データベースを活用して相同性検索を実施し生物種の同定を行う。この実験を通じて、微生物を扱う上で求められる無菌的な操作を習得できるよう指導・教授する。</p>	
微生物遺伝子工学実験 II	<p>本実験では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の実験を進めていく上で必要となる、DNAの取扱い、遺伝子操作、微生物への導入、塩基配列解析などの基礎的な操作について主に大腸菌を用いて学ぶ。この実験を通じて、遺伝子工学研究において汎用される器具や分子ツール（酵素類）の特性をしっかりと理解し、一人でも適切に使用ができるように指導・教授する。</p>	
微生物遺伝子工学実験 III	<p>本実験では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の実験では遺伝子の最終産物である「タンパク質」の性質を理解し、適切に取扱っていくことが重要である。本実験では大腸菌由来NADP依存型グルタミン酸脱水素酵素の高発現株を材料として、タンパク質の取扱い方、濃度測定、活性測定、アフィニティクロマトグラフィーによる精製など、基礎的な操作法について学ぶ。</p>	
微生物遺伝子工学実験 IV	<p>本実験では、微生物を対象とした遺伝子工学分野の研究に取り組む学生の受講を想定している。微生物遺伝子工学分野の実験では遺伝子の発現制御や、部位特異的変異導入による改変型タンパク質の調製が良く行われる。本実験では海洋性細菌Vibrio proteolyticus DSM30189由来NAD依存型アラニン脱水素酵素の高発現株を材料として、遺伝子の発現制御と改変型タンパク質の調製について学ぶ。</p>	

<p>講義科目群 海洋資源科学コース</p>	<p>持続可能な水産生物資源の生産と活用</p>	<p>日本や世界が抱える食料問題を解決していくためには、その鍵となる水産生物資源の持続的な生産と利用のあり方について多面的な観点から考える必要がある。本授業では、環境、生態、病理、栄養、利用の各分野の教員から上記に関連した話題を提供する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p><b>【環境分野】</b> (2 足立真佐雄/1回) 養殖による自家汚染問題について講義する。 (59 山口晴生/2回) 漁場における環境問題について講義する。</p> <p><b>【生態分野】</b> (3 池島耕/1回) 水産生物資源の生産における沿岸環境の役割と環境問題について講義する。 (18 關伸吾/1回) ウナギからみた魚類資源問題について講義する。 (46 中村洋平/1回) 熱帯域における水産資源管理手法について講義する。</p> <p><b>【病理分野】</b> (7 大島俊一郎/2回) 水産生物資源の生産における問題と、食糧問題における水産資源の意義について講義する。 (61 今城雅之/1回) 魚病問題について講義する。</p> <p><b>【栄養分野】</b> (24 益本俊郎/1回) 環境負荷低減を目指した養殖方法について講義する。 (51 深田陽久/2回) 養殖漁業における生理学の重要性と養殖魚生産の効率化について講義する。</p> <p><b>【利用分野】</b> (28 森岡克司/2回) 水産物の品質管理について講義する。 (30 足立亨介/1回) 海産無脊椎動物の生化学とその活用方法について講義する。</p>	<p>オムニバス</p>
<p>海底資源学序論</p>	<p>海底資源が地球形成と進化の多様なプロセスから生み出されるものであることを解説するとともに、海底資源の探査法や開発時の環境アセスメントに用いられる化学的手法を説明する。また、レアメタルの特徴や抽出法、利活用に関連する基礎的な知識を紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(5 上田忠治/4回) レアメタルを含む無機高分子錯体の合成および構造 レアメタルを含む無機高分子錯体の化学的性質 性質から見た金属元素の分類と特徴 有用レアメタルからなる機能性無機材料</p> <p>(10 岡村慶/2回) 淡水の溶存化学種 海水の溶存化学種</p> <p>(26 村山雅史/2回) 海底資源の基礎知識 (ガイダンス) 地球の進化と海底資源の形成</p> <p>(29 寄高博行/2回) 海洋循環のしくみ 海洋循環と物質の移動・分布</p> <p>(48 西尾嘉朗/2回) 比較惑星科学 地球の化学進化</p> <p>(50 野口拓郎/2回) 熱水生成過程による溶存化学種の多様性 熱水活動による物質循環</p> <p>(69 KARS MYRIAM /1回) 海底資源の物性と探査について</p>	<p>オムニバス</p>	

<p>海洋生命科学序論</p>	<p>海洋における様々な生命科学や、海産生物の生産物質を巡る化学的、創薬的なアプローチ等について広く学ぶ。海洋生命科学コース教員によるオムニバス形式で実施し、受講者各自が自分の研究の方向性を考える機会とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)  (15 久保田賢・20 長崎慶三/2回) (共同)  オリエンテーション：海洋生命科学研究の意義  まとめ  (15 久保田賢/1回)  魚類や無脊椎動物の生理・生化学的研究  (20 長崎慶三/1回)  海洋環境中における多種多様なウイルスの生態学的挙動  (37 金野大助/1回)  海洋生物をめぐる有機反応研究に関する最新のトレンド  (39 櫻井哲也/1回)  海洋生命研究におけるゲノム科学の意義  (45 寺本真紀/1回)  海洋におけるバイオレメディエーションについて  (47 難波卓司/1回)  薬理学と海洋生物  (55 三浦収/1回)  海岸生物の進化について考える  (60 山田和彦/1回)  海洋生命科学分野への分子構造解析技術の導入  (67 ULANOVA DANA/1回)  海洋天然物を中心とした天然物生合成の基礎と応用  (68 小野寺健一/1回)  海洋生物の代謝産物  (37 金野大助・39 櫻井哲也・45 寺本真紀・47 難波卓司・55 三浦収・60 山田和彦・67 ULANOVA DANA・68 小野寺健一) /3回  海洋生命科学研究の現状  海洋生物代謝産物の利用  細胞のオルガネラの機能</p>	<p>オムニバス・共同 (一部)</p>
<p>水族環境学特論</p>	<p>水圏において、有害・有毒微細藻類に起因する環境問題が世界各地で大きな問題となっている。これらの環境問題に対する解決法を考えるためには、その被害の現状を把握することに加えて、その原因となる有害・有毒藻の分類の現状やその沿岸海域における発生状況、さらにはその発生機構の理解、すなわちそれらの生理・生態を理解することが重要である。そこで本講義では、水圏生態系にて発生するこれらの有害・有毒藻の発生状況や分類の現状を把握した上で、これらの有害・有毒藻ブルームの発生機構や、これによる被害について理解する。さらに、近年進歩の著しい有害・有毒藻も含めた微生物ゲノムプロジェクトに関する概念や解析法について理解した上で、この解析手法を有害・有毒藻に応用した研究に関する最新の知見を紹介することにより、ゲノムの視点からこれらの有害・有毒藻の生理・生態への理解を深めると同時に、それを踏まえた有害・有毒微細藻類に起因する環境問題への新たな対策について考える。</p>	
<p>沿岸環境学特論</p>	<p>生物の生産力や多様性が高い沿岸域の生態的特徴を、様々な沿岸生態系を例に解説するとともに、人類がその資源をどのように利用し、また人間活動により影響を与えてきたか、事例をもとに解説する。授業を通じて、沿岸環境と沿岸に生息する生物資源の生態と、それに対する人間活動の影響について理解し、沿岸環境を保全しながら生物資源を持続的に利用していくためどうしたらよいかを議論する。また、学生の課題への関心を高め、また、問題を発見・設定し、解決する力を養うため、授業では事前資料の配布による予習課題に基づいた学生による課題解説や発表も行う。</p>	
<p>魚類防疫学特論</p>	<p>魚類の感染症を対象に、水産増養殖の動向を世界と国内のそれぞれの視点からまずは俯瞰的に把握し、その背景にある本質的な課題について学習する。次に、本質的な課題を把握した上で、感染症とはどのような生物現象のことなのかを根源的に理解し、感染症とどのように対峙するべきかについて学習する。また、高等脊椎動物のもつ免疫機能（生体防御機構）に関する最新の知見を紹介しながら、魚類の免疫機能（生体防御機構）についてのこれまでの知見を体系的に学習し、魚類の免疫機能の特性について理解を深め、養殖現場における効果的な防疫の考え方と方法について学ぶ。</p>	

水族遺伝・育種学特論	魚介類の遺伝育種に関する知識は、必要不可欠の基本事項である。種苗生産においては遺伝的見地からの多様性管理、また、新しい養殖魚の開発には品種改良が必要となる。本授業では、学生が魚介類の遺伝的管理や品種改良法について知識を深め、その原理・メリット・デメリットを説明できる能力を身につけることを目的とする。	
水族栄養学特論	現在までに解明されてきた魚類の栄養代謝や栄養生理に関する研究報告を紹介し、それらの知見が現在の養魚飼料の開発にどのように生かされているかについて解説する。さらに今後養殖産業が持続的に発展し食料供給の維持のために必要な課題とその解決に現在行われている科学的アプローチに立脚した研究を紹介する。	
水産利用学特論	水産物の品質及び鮮度は、食品としての食味や安全性に密接に関連しており、その市場価値を左右する。水産物の品質及び鮮度については、漁獲前の魚介類の生理状態だけでなく、漁獲時の刺殺方法や、その後の保存方法などが複合的に影響しており、その保持方法を考える上で、これらの因子の影響について総合的に理解していることが肝要である。そこで本講義では、基本的な事項から最新の研究動向を交えながら、水産物の品質・鮮度とその影響因子、評価法及び品質保持原理・技術を概説する。	
水圏生物学特論	水産物は多様な対象種を持ち、それらは多様な環境（温度、水圧、浸透圧）に適応した生体構成分子（タンパク質、脂質、炭水化物など）を有する。この講義では水圏生物の持つ生体構成分子の入手法からその生物学を用いた解析方法について生息環境と関連付けて学習する。また水圏生物の特性に適した活用の仕方についても考察する。	
水族生態学特論	近年の水圏環境の変化や乱獲などによって、魚類の種多様性や特定の魚種の個体群の保全に対する重要性はますます高まっている。本授業では、魚類の種多様性を理解する上で最初の作業となる種の同定方法、魚類の種分化と機能を理解する上で重要な外部形態と内部形態の特徴、魚類の生息環境や生活様式を知る上で不可欠な食性、個体の健康状態を知る上で不可欠な情報である個体の成長に関する調査方法と解析方法を学ぶことで、魚類を保全管理する上で必要となる基礎知識を身に付ける。	
魚類栄養生理学特論	魚類養殖における諸問題を解決するためには、魚類栄養生理学に関する知識が不可欠である。養殖対象となる魚類の食欲、消化、代謝、成長等の仕組みを解説するとともに、魚類栄養生理学に基づいた飼料の開発や改善についても具体例を提供する。	
水圏微生物生態学特論	食糧問題の解決を図る上で水圏生物生産の持続的発展を図ることは重要課題の一つである。ここでは、水圏生物生産の根底を支える微生物群として最も重要な微細藻（植物プランクトン）の生きざま―生態―に焦点を当てる。それらの生態を「生物生産に直結する各種栄養物質」の変動と関連付けながら解説する。この解説のより深い理解のために、微細藻を含めた各種微生物（細菌など）の系統学的な位置づけ、それらの生理学的基礎・差異、ならびに窒素・リン等の主要物質の変動・循環に関わる学術著書・論文をテキストとして講読する。その上で、水圏微生物の生態が大きく関わる環境諸問題の解説を行う。赤潮現象、生物毒化、水質の富栄養化・有機汚濁化を対象に、担当教員らの最新の学術知見・成果を交え、重点的に解説する。以上を踏まえた上で、受講生間あるいは受講生・教員との討論を実施し、水圏生物生産の持続的発展に必要な研究・対策を微生物生態学に基づいて構築する。	
魚病学特論	現在、本邦をはじめ世界各国で種々の魚類、貝類、甲殻類、いわゆる魚介類が種苗生産や養殖生産の対象になっている。それらの生産過程で生じる病気の大部分は、自然界から侵入あるいは導入されたウイルス、細菌、真菌、原生動物、後生動物などの寄生生物等に起因し、それらが飼育集団の中で個体から個体へと伝播して大きな被害をもたらす、深刻な経済損失につながっていく。また、これらを元にして病気が自然界に拡散するケースも存在する。本講義では、養殖対象となる海水魚と淡水魚の病気について詳しく解説し、現在の現場での問題にも触れて、魚病問題の最新情報を提供する。	

電気化学特論	電気化学の中でも、特に電気分析化学に関する講義を行う。電気化学に関する基本的な原理を始めて、電気分析化学の測定法、電気化学測定に必要な電極の種類、支持電解質の種類および溶媒の種類、電気化学測定によって得られた結果の解析方法に関する講義を行う。最終的には、鉱物に含まれる金属を含む化合物の特徴的な酸化還元挙動を理解できるようにする。	
水圏環境化学特論	「Chemical Oceanography」および水圏化学関係の学術論文をテキストとして行動し、水圏環境について、保持水量の最も多い海洋を中心として、物質の移動、収支、循環といった観点から講義する。テキストの内容理解を深めるため、分析化学、物理化学、生物化学などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。	
同位体地球科学特論	海底資源の形成は、長い時間スケールの地質現象の中に記録されている。46億年にわたる地球の歴史とその過程で形成されてきた有用資源（陸上や海底）をより良く理解するためには、元素の同位体手法からより多くの情報を得る必要がある。この講義では、同位体をつかった資源の形成メカニズムを理解することを目的として、同位体の原理、手法、グローバルな元素循環などについて解説する。さらに、元素の安定同位体、放射性同位体の測定法と応用例を紹介し、資源形成がどのように再現されるのか、何が分かるのか、総合的に教授する。	
海洋物理学特論	「Descriptive Physical Oceanography (記述的海洋物理学)」を教科書として講読する。第1回～第3回では、海洋の構造を理解するため、海水の性質と海面における熱・塩分収支を説明する。第3回～第5回では、海洋循環のしくみを理解するため、風に対する海洋の応答としての吹送流、地衡流及び風成循環を解説する。第6回は沿岸海洋で重要となる重力波と潮汐を解説する。第7回～第13回では、大西洋、太平洋、インド洋、北極海、南大洋の各大洋の表層循環、中層循環、深層循環と水塊分布について、観測からわかっていることを説明する。第14回は全大洋を巡る3次元海洋大循環について、水塊分布から推定される循環像を解説する。受講生は教科書の出版(2011年)以降に発表された海洋循環に関する論文を自ら調査して選択し、教科書の記述から進展した部分を中心に発表・報告する。	
地球化学特論	鉱物資源とは天然の系で起こった元素の分離・濃集である。地球誕生から現在に至るまでの地球内部の化学進化といった地球化学的視点は鉱物資源の成因を理解する際には重要である。地球内部の元素の分離・濃集が起きる場合は、主に熔融と水の2つである。この2つの場に注目して、本授業では、各元素の地球内部におけるふるまいと、その際に起こる同位体分別を解説する。また、授業の後半では、試料採取、前処理、そして、機器分析の詳細について解説する。実際の地球化学分析について解説する。特に試料容器の酸洗浄や超純水など、地球化学分析に大きく影響する元素汚染の詳細を実際の事例を中心に紹介する。	
海底資源化学特論	本講義は、海底鉱物資源（特に熱水活動域）の探査ならびに開発時の環境影響調査に用いられる分析技術について扱うものである。特に資源探査および環境影響調査に関係する海水の分析技術ならびに海中調査プラットフォームによる運用手法等について、伝統的な方法から新技術までを系統的に解説する。また、資源探査時に採取される熱水鉱石の地球化学的な特徴を把握するための化学分析ならびに同位体分析など機器分析について基礎知識から応用研究（特に化学処理等の前処理方法を中心）について講義する。これら講義形式の受講に加えて、各受講生は、自身が興味を持つテーマに関する海中現場分析技術に関して先行研究論文を選択・精読し、記載内容をまとめてプレゼンテーションを実施するとともに、受講者間でディスカッションを行う。各ディスカッションでは、担当教員が専門的技術および関連情報について提供し、海中観測に関する理解を深める。	
岩石磁気学特論	古地磁気学は、過去の地球磁場記録に関する学問である。そのため、鉱物や岩石の磁気的性質を理解し、過去の地球磁場がどのように記録されてきたかについて解説する。本講義では、岩石地磁気において、鉱物や岩石の磁気的性質を理解すること、マイクロからマクロスケールの磁性鉱物が生物地球科学サイクルの中で有用な役割を果たし、鉱物やエネルギー資源分野での応用例、生物や環境や気候変動の記録の解説についても解説する。	

地球微生物学特論	<p>海洋を含む地球表層のあらゆる生態系において、微生物は有機物の一次生産や最終分解及び複雑な天然物質・エネルギー変換の担い手として重要な役割を果たしている。それは、過去約 40 億年にわたる地球と生命の共進化プロセスによって構築されてきた準合理的な生態系機能である。地球における微生物生態系は、ダイナミックな地球環境の変化に対して敏感かつ流動的に適応・進化する一方で、地球システムそのものを能動的かつ劇的に変化させる潜在的パワーを有している。</p> <p>本講では、地球深部探査船「ちきゅう」をはじめとする国際的な科学海洋掘削プロジェクトにより発見された海底下生命圏に関する最新の知見を教授しつつ、惑星内部における生命生息可能条件及び生態系存続のための環境要因とは何か、地圏-生命圏相互作用とはなにか、そして地球生命システムのレジリエンス及び過去～現在～未来～遠未来について共に考え、分野の垣根を超えた中長期的な思考性を培う。</p>	集中
海底物理探査学特論	<p>海洋底を研究するための地球物理学の基礎的な知識を解説して、海底物理探査法各方法の原理、調査法を解説する。海底物理探査の例から、海洋底と海底下の構造や物質の性質を解説する。地震・津波、海底資源形成現場の地球科学的実態解明を目指すための、プレートテクトニクス現象、海洋底ダイナミクスの基本的知識を解説する。</p>	集中
海底地質構造学特論	<p>地球の歴史は岩石や化石など、広い意味での「地質」の中に記録されている。地表で観察できる地質はごく一部に過ぎないため、地球の歴史と今の姿をより良く理解するためには、地下に存在する地質からより多くの地質情報を得る必要がある。</p> <p>この講義では、海底地質構造の形成過程を把握することを目的として行われる坑井掘削・物理検層・物理探査などから、どのような地質情報がどのように得られるのか解説するとともに、実際のデータに触れる機会を提供する。また、海底地質構造を探るために行われてきた「地質構造モデリング」の手法を紹介し、モデリングによって地質現象がどのように再現されるのか、それから地球の今の姿について何が分かりつつあるのか、総合的に教授する。</p>	集中
実験岩石物性学特論	<p>我々人類は、地球進化の過程において地中に産み落とされた石油・ガス・水素などのエネルギー資源の恩恵を受けると同時に、地震・地すべり・火山などによる自然災害の被害を被っている。いずれの自然現象も地下深部の岩石の多様性と変化がもたらしている。そのため、地下資源や自然災害のプロセスの理解には地下深部の岩石の個性に対して「客観的な視点」で評価する必要がある。岩石の個性を熱物性や水理特性といった「岩石物性」という定量的なパラメータに置換することにより、「客観的な視点」で地下深部環境がもたらす静動的な自然現象を評価することが可能となる。</p> <p>そこで、この講義では、様々な「岩石物性」について、基礎的な知識を得るとともに、それぞれの「岩石物性」に対して、室内実験による測定・算出する方法を解説する。また、実際に実験装置に触れて「岩石物性」を測定する機会を提供する。さらに、実際の岩石物性データを用いたモデリングを通じて、地下の応力場、地震発生過程、高間隙水圧発達現象を評価する方法を解説する。</p>	集中
海底資源地球科学特論	<p>我が国の領海と排他的経済水域 (EEZ) の海の面積は世界第 6 位の広さであり、メタンハイドレート、コバルトリッチクラスト、海底熱水鉱床、レアアース泥などの様々なエネルギー資源や鉱物資源が発見されている。これらの資源に関しては、元素の形成や循環、地球環境の歴史を総合的に理解する必要がある。</p> <p>本講義では、長い時間スケールでの様々な地球科学現象を理解し、海底資源の形成メカニズムや分布を理解することを目的とする。特に、地球化学的手法から地球規模での物質循環、元素の移動と濃集過程を経て海底資源がどのように形成されてきたのか、総合的な知識を教授する。</p>	集中



資源応用学特論	陸上および海底の金属鉱物資源に関する講義を行う。その主な内容は、1) 鉱石の成り立ち、2) 鉱石の選鉱および製錬、3) 先端金属材料、4) 金属資源に関する資源経済学等を含む。最終的には、金属資源開発に関する正しい知識を理解して、世界の金属資源に関する将来の見通しを自分で解析できるスキルを身につけることを目的とする。	集中
食品栄養科学特論	健康の基盤である「食」を対象とし、塩以外の全ての食材の源である生体成分の構造とそれらを摂取する側のヒト体内での代謝に加え、健康づくりの制度や取り組みについて講義する。生体成分の構造については、水産食品を中心として食品群別に特徴的な成分について、実験方法を含めて解説する。また、生体内の状態のみならず、漁獲や収穫の後の加工・保存時に生じる変化についても対象とする。さらに、ヒトの代謝については、消化・吸収、体内での活用および排泄までの流れについて取り扱う。一方、国策として進められている食や健康に関わる制度として「日本食品標準成分表」、「日本人の食事摂取基準」や「食事バランスガイド」、「大量調理施設衛生管理マニュアル」等の公表の取組みについても途中で紹介する。本講義を通じて、食材・食品の基となる生体成分、その加工・保存に伴う変化、摂取側の消化・吸収・代謝および排泄ならびにそれらの理解を深めるための制度を俯瞰することを目的とする。	
海洋ウイルス学特論	水圏環境中における最小の生物因子は「ウイルス」である。海洋には10の30乗個という天文学的な量のウイルス粒子が存在すると考えられており、ウイルスが海洋生態系でどのような役割を果たしているかに全世界の科学者の熱い注目が寄せられている。当該授業では、主に海洋ウイルスの多様性と機能・生態学的役割・進化的存在意義等についての理解を深化するとともに、ウイルスの存在意義を考えることを目指す。	
有機反応化学特論	「大学院講義有機化学I、II」、「Quantum Chemistry, Third Edition」および有機反応関係の学術論文をテキストとして講読し、有機分子、特に海洋天然有機化合物の電子構造、共役電子系、分子構造、化学反応論、有機金属化学、有機典型元素化学などについて講義する。テキストの内容理解を深めるために、分子分光法、分子軌道論、有機量子論などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。	
ゲノム情報科学特論	T. A. Brown原著の「ゲノム」を主テキストに設定し、ゲノム科学の進展と生命情報科学について講義する。ゲノムの発現や複製、組み換え、ゲノムおよびトランスクリプトーム等のオーム科学の概要、ゲノム塩基配列解読以前の個々の遺伝子研究に用いられた研究手順や実験方法、ゲノムプロジェクトの研究手法、様々な生物種のゲノム解析の現状、原核生物と真核生物が持つゲノム、転移因子の存在、クロマチン構造とゲノム発現の関係性について解説する。ゲノム科学の動向への理解を深めるために、遺伝的情報の総体であるゲノムを主体とし、トランスクリプトームなどの別階層の情報構造をとらえていく分子生物学の研究、学習の方向性についての解説を適宜加え、実際に使用されるバイオインフォマティクスツールやデータベース等の研究情報資源についても解説する。	
微生物学特論	<p>列挙する微生物に関する論文や研究方法を自身で選択し、プレゼン形式で発表する。具体的には、微生物学の基礎的な知識を学ぶための論文や、微生物学の研究に必要な基礎的な方法が課題として列挙される。この中から自身で興味のもてる課題を選択する。選択した課題をプレゼン形式で発表する。</p> <p>国際的に微生物の研究を行えるようになるため、参加者の理解度を考慮し、英語での発表と議論を行うことも考慮する。また、微生物の研究に関する内容を英語で聞いて理解するという訓練も行う。</p>	
分子薬理学特論	「Molecular Pharmacology: From DNA to Drug Discovery」をテキストとして講読し、創薬研究の歴史、代表的な創薬研究、最も多くの薬のターゲットになっているGPCRの機能と生理的な意義、輸送体をターゲットにした創薬やゲノム薬理学や最新の創薬ターゲットなどについて講義する。テキストの内容理解を深めるために、生物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、病態学などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。また、今後の専門分野で必要となる英文の読解能力を修得する。	

進化生態学特論	<p>生命の歴史や生物多様化の創出機構について、基礎的な事項を中心に説明する。生物多様性創出の起点となる種分化については、異所的種分化から始まり最近話題の雑種種分化まで様々なトピックを取り入れて受講学生の理解を促進する。また、多様化した生物が互いに影響を与えながら生活していることを理解させるために、共生・寄生・競争など色々な生物間相互作用について説明する。このような講義を通して進化生態学の知識を修得する。</p>	
分析化学特論	<p>「Spin dynamics ~ basics of nuclear magnetic resonance」、「磁気共鳴—NMR 核スピンの分光学」および核・電子スピンの磁気共鳴の学術論文をテキストとして講読し、核の磁性、フーリエ変換法、核スピン相互作用、溶液NMR、固体NMR、MRI、液晶分子NMR、分子運動と緩和にかかる基礎理論、および核磁気共鳴法を活用した分析事例などについて講義する。テキストの内容理解を深めるために、統計学、生理学、画像診断学、量子化学、材料科学、環境学などに基づいた専門知識の解説を適宜加える。</p>	
有機構造解析学特論	<p>生物は様々な有機化合物を生産し、その生存に役立てている。これら生命現象に深くかかわる有機化合物の、生物からの分離や精製方法について学ぶ。また、精製された有機化合物の化学構造を決定するための手法として、質量分析装置や核磁気共鳴装置を含む各種分析機器について原理とその解析方法について学ぶ。解析方法では実際に演習問題を解きながら構造解析方法を学習する。各種分析装置のスペクトルを組み合わせた演習問題を解くことにより、化学構造が未知な有機化合物の構造を明らかにするための知識と経験を身に着ける。</p>	
分子生成学特論	<p>植物・微生物・海洋動物由来天然有機化合物は、医学上有用な生理活性物質を含む重要な生物資源である。その化合物の生合成についての詳細な知識は、化合物の生理活性の向上及び新規天然物の発見のために不可欠である。本特論では、海洋動物及び微生物由来天然物を中心にして、主な天然物グループの生合成について解説して、代表的な遺伝子、生合成経路、反応機構およびその応用について学ぶ。さらに、生合成遺伝子の発見と遺伝子組み換え技術により新規化合物の開発についても論じる。</p>	
演習科目群 水族環境学演習 I	<p>赤潮や魚介類の毒化に関わる有害・有毒藻の分類に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
水族環境学演習 II	<p>赤潮や魚介類の毒化に関わる有害・有毒藻の増殖生理ならびに毒生産機構に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
水族環境学演習 III	<p>赤潮や魚介類の毒化に関わる有害・有毒藻の生態に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

水族環境学演習Ⅳ	有害・有毒藻の発生に起因する赤潮や魚介類の毒化への対策に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
沿岸環境学演習Ⅰ	沿岸の環境と生物資源の生態に関わる基礎的課題について、英文の文献を講読し、沿岸環境研究の背景や研究手法について理解を深める。はじめに論文構成、文献検索や文献情報のまとめと発表の方法について解説し、受講学生は各自が決めたテーマに沿って文献を検索、文献の内容をまとめて発表し、教員および履修学生で議論する。質が高く学術的に重要な論文を選択するため、受講学生が検索した論文から教員が論文を選択する。	
沿岸環境学演習Ⅱ	沿岸の環境と生物資源の生態に関わる基礎的課題について、英文の文献を講読し、沿岸環境研究の背景や研究手法について理解を深める。演習Ⅱでは、受講学生は各自が決めたテーマに沿って文献を検索し講読する論文を選定する。文献の内容をまとめて発表し、教員および履修学生で議論する。各学生は2本以上の関連文献を紹介し、最後にミニレビューとしてまとめ発表を行う。	
沿岸環境学演習Ⅲ	沿岸環境の保全や沿岸生物資源の持続的利用に関わる最新の応用的課題について、英文の文献を講読し、沿岸環境研究の背景や研究手法について理解を深める。演習Ⅲでは、受講学生は各自が決めたテーマに沿って文献を検索し講読する論文を選定する。文献の内容をまとめて発表し、教員および履修学生で議論する。各学生は2本以上の関連文献を紹介し、最後にミニレビューとしてまとめ発表を行う。	
沿岸環境学演習Ⅳ	沿岸環境の保全や沿岸生物資源の持続的利用に関わる最新の応用的課題について、英文の文献を講読し、沿岸環境研究の背景や研究手法について理解を深める。演習Ⅳでは、受講学生は各自が決めたテーマに沿って文献研究をおこない、レビューとしてまとめる。受講学生は担当教員の指導を受けながら、テーマの選定、文献検索、文献購読、レビューの構成、執筆を行い、授業の各回では、進行に応じて学生が報告を行い、教員と他の受講学生と議論しアドバイスを受ける。	
魚類防疫学演習Ⅰ	魚類感染症の予防を対象にして、国内外を問わず様々な取り組みについて理解を深め、課題について論理的に考えることができる基本的な知識と思考を身につける。最初に論理的に考えることの基本である「論述」について、魚類防疫学に関わる論文を対象に具体的に解説し、「論述とはなにか?」、「論理的思考とは何か?」を実際の論文を読む作業で習得するとともに、それをまとめて他者に正確に伝えるプレゼン能力を習得することを目的とする。これらが習得できると、以後の演習において論文を深く理解すること、また論文を作成するためのアウトラインの作り方、延いては、論理的な実験計画の立案の能力の醸成につながることを目指して実施する。	
魚類防疫学演習Ⅱ	論文を深く理解する上で必要な論述のうち演習Ⅰに引き続いてⅡでは、帰納的論証についてまず学習する。論述の意味と意義を理解したうえで、水産増養殖において発生する細菌感染症を対象にして、細菌感染症の原因である細菌の基本的な知識を復習しながら、これに関連する質の高い論文を翻訳して発表する。翻訳する際に、論文の構成である研究の背景、目的の設定法、材料と方法や結果についての表現法、考察の記述法などについて学ぶことを通して、論述することの意義と意味を深く理解することを基本として、自分の研究の計画や実践ならびに研究成果のまとめ方や発表方法について学習する。	

魚類防疫学演習Ⅲ	論文を深く理解する上で必要な論述のうち演習Ⅱに引き続いてⅢでは、帰納的論証と対比しながら演繹的論証について最初に学習する。論述の意味と意義を理解したうえで、水産増養殖において発生しているウイルス感染症を対象にして、ウイルス感染症の原因であるウイルスの基本的な知識を復習しながら、これに関連する質の高い論文を翻訳して発表する。翻訳する際に、論文の構成である研究の背景、目的の設定法、材料と方法や結果についての表現法、考察の記述法などについて学ぶことを通して、論述することの意義と意味を深く理解することを基本として、自分の研究の計画や実践ならびに研究成果のまとめ方や発表方法について学習する。	
魚類防疫学演習Ⅳ	論文を深く理解する上で必要な論述のうち、これまでの演習Ⅰ～Ⅲで学んできたことを基盤にして、論証図と仮説演繹論証法について最初に学習する。論述の意味と意義を理解したうえで、水産増養殖において発生している各種感染症の予防を効果的に実現する為には、魚類の生体防御能に関する知識を確り学習する必要がある、ここでは魚類の生体防御を対象にして、生体防御の基本的な知識を復習しながら、これに関連する質の高い論文を翻訳して発表する。翻訳する際に、論文の構成である研究の背景、目的の設定法、材料と方法や結果についての表現法、考察の記述法などについて学ぶことを通して、論述することの意義と意味を深く理解することを基本として、自分の研究の計画や実践ならびに研究成果のまとめ方や発表方法について学習する。	
水族遺伝・育種学演習Ⅰ	水族遺伝に関する基礎的な内容として遺伝標識や遺伝的多様性、遺伝的多様性の維持機構、系統樹などの原理に関する遺伝に関する知識の修得を目的とし、関連書籍を輪読する。内容については学生各自がまとめ、その内容について発表・討論することで知識を深め、討論できる技能を高める。	
水族遺伝・育種学演習Ⅱ	水族育種に関する基礎的な内容として、育種の原理、質的形質と量的形質、遺伝率、近親交配、集団の有効な大きさなどの品種改良に係わる原理について知識の修得を目的とし、関連書籍を輪読する。内容については学生各自がまとめ、その内容について発表・討論することで知識を深め、討論できる技能を高める。	
水族遺伝・育種学演習Ⅲ	水族遺伝に関する応用的な内容として遺伝標識の種類とその使い分け、地理的分化、遺伝的攪乱、外来種問題などの事例とその問題点に関する知識の修得を目的とし、関連した最新の論文を各自が事前に読み、授業の際に紹介する。内容については学生各自が要約することで文章作成能力を高め、その内容について発表・討論することで、水族遺伝に関する知識を深めるとともに討論できる技能を高める。	
水族遺伝・育種学演習Ⅳ	水族育種に関する応用的な内容として近親交配の問題点、染色体操作、性統御、マーカー選抜育種、雑種強勢、種苗放流、遺伝的浮動などの事例とその問題点に関する知識を修得することを目的とし、関連した最新の論文を各自が事前に読み、授業の際に紹介する。内容については学生各自が要約することで文章作成能力を高め、その内容について発表・討論することで、水族遺伝に関する知識を深めるとともに討論できる技能を高める。	
水族栄養学演習Ⅰ	学生は魚類の栄養要求の解明につながった過去の重要な研究論文を読解し、それぞれの研究の背景、研究を行うに至った仮説および検証するための実験方法について要点をまとめ理解してレポートにまとめ発表する。教員は研究によって得られた知見が現在の研究や産業にどのように繋がっているのかを解説する。	
水族栄養学演習Ⅱ	学生は魚類の栄養代謝の特性を明らかにした研究論文を読解し、研究の背景、研究を行うに至った仮説および検証するための実験方法について要点をまとめ理解してレポートにまとめ発表する。教員は研究によって得られた知見が現在の研究や産業にどのように繋がっているのかを解説する。	

水族栄養学演習Ⅲ	学生は魚類の消化吸収や味覚・嗅覚など摂餌嗜好性など給餌魚類養殖における基礎研究の論文を読解し、研究の背景、研究を行うに至った仮説および検証するための実験方法について要点をまとめ理解してレポートにまとめ発表する。教員は研究によって得られた知見が現在の研究や産業にどのように繋がっているのかを解説する。	
水族栄養学演習Ⅳ	学生は魚類養殖の持続的発展のために必要な低魚粉飼料や環境負荷軽減飼料に関する研究論文を読解し、研究の背景、研究を行うに至った仮説および検証するための実験方法について要点をまとめ理解してレポートにまとめ発表する。教員は研究によって得られた知見が現在の研究や産業にどのように繋がっているのかを解説する。	
水産利用学演習Ⅰ	水産物の品質に関わる魚肉タンパク質の生化学的特性に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論理性・客観性の検証などを行う。さらに最終的には、その内容をスライドに取りまとめ、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。	
水産利用学演習Ⅱ	水産物の品質に関わる魚肉タンパク質の食品化学的特性に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、総説本体の作成、論理性・客観性の検証などを行う。さらに最終的には、その内容をスライドに取りまとめ、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。	
水産利用学演習Ⅲ	「水産物利用学演習Ⅰ、Ⅱ」を修得した受講生が、より広い視野で客観的な観点から、水産利用学分野に関連の深いテーマを題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、総説本体の作成、論理性・客観性の検証などを行う。さらに最終的には、その内容をスライドに取りまとめ、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。	
水産利用学演習Ⅳ	「水産物利用学演習Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」を通じて修得した論文読解技法、要約技法、プレゼンテーション技法を駆使・実践することにより、自らが行う研究と関連の深いテーマを題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、総説本体の作成、論理性・客観性の検証などを行う。さらに最終的には、その内容をスライドに取りまとめ、プレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。	
水圏生物学演習Ⅰ	水圏生物学（例 スルメイカの発生に関わるタンパク質、カニの消化酵素、魚類の筋肉タンパク質など）に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。研究計画の立案のための情報収集（対象生物の特性、解析機器の原理）、研究計画の立案を指導教員の指導を受けながら進める。立案した研究計画に基づき、研究を実施する。2学期科目である農林海洋科学特別研究Ⅱと合わせて、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得する。	
水圏生物学演習Ⅱ	水圏生物学演習Ⅰに引き続き、水圏生物学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。得られた研究結果の解析や解釈（対象生物の生息環境・生態と実験結果）について、指導教員・副指導教員と討論、ゼミを通じたグループ討論をすることにより、修士論文研究に必要な基礎的スキルを習得するとともに、より発展的な研究の方向性を見いだす。	

水圏生物学演習Ⅲ	水圏生物学演習Ⅱに引き続き、水圏生物学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。得られた研究結果の解析や解釈、予想と異なる結果が得られた場合等の種々の課題を指導教員と相談しながら克服し、より発展的な研究の方向性（対象生物の生息環境・生態と実験結果から予想できる新たな生物事象。もしくは同じ生物事象を別側面から考察する実験）を見いだすことにより、修士論文研究を進める。	
水圏生物学演習Ⅳ	水圏生物学演習Ⅲに引き続き、水圏生物学に関連した修士論文作成に向けた研究を主体的・能動的に実施する。得られた研究結果（遺伝子配列などから得られる構造情報、生化学実験からえら得る機能情報など）の解析や解釈を対象生物の特徴（特殊な発生様式、進化適応、生態系への貢献など）、予想と異なる結果が得られた場合等の種々の課題を指導教員と相談しながら克服し、より発展的な研究の方向性を見いだすことにより、修士論文研究を進める。	
水族生態学演習Ⅰ	水族生態学演習では、魚類生態学を理解する上で重要な魚類の行動、個体群、群集、生態系に関する英語論文を選択して精読し、内容を要旨にまとめた上でプレゼンテーションすることにより、専門的な知識を深めつつ、科学論文の論理的な展開と研究の組立について学ぶ。また、他の受講生の発表から専門的な知識を広めるとともに、演習内での質疑応答を通して科学的・論理的思考に基づいた意見交換ができるような能力を身に付ける。演習Ⅰ～Ⅳは生態学の個体、個体群、群集、生態系の各階層に対応して構成されており、水族生態学演習Ⅰでは、魚類の行動生態（個体）に関する論文の精読・発表を通してその専門知識を深めることを目標とする。	
水族生態学演習Ⅱ	水族生態学演習では、魚類生態学を理解する上で重要な魚類の行動、個体群、群集、生態系に関する英語論文を選択して精読し、内容を要旨にまとめた上でプレゼンテーションすることにより、専門的な知識を深めつつ、科学論文の論理的な展開と研究の組立について学ぶ。また、他の受講生の発表から専門的な知識を広めるとともに、演習内での質疑応答を通して科学的・論理的思考に基づいた意見交換ができるような能力を身に付ける。演習Ⅰ～Ⅳは生態学の個体、個体群、群集、生態系の各階層に対応して構成されており、水族生態学演習Ⅱでは、魚類の個体群動態に関する論文の精読・発表を通してその専門知識を深めることを目標とする。	
水族生態学演習Ⅲ	水族生態学演習では、魚類生態学を理解する上で重要な魚類の行動、個体群、群集、生態系に関する英語論文を選択して精読し、内容を要旨にまとめた上でプレゼンテーションすることにより、専門的な知識を深めつつ、科学論文の論理的な展開と研究の組立について学ぶ。また、他の受講生の発表から専門的な知識を広めるとともに、演習内での質疑応答を通して科学的・論理的思考に基づいた意見交換ができるような能力を身に付ける。演習Ⅰ～Ⅳは生態学の個体、個体群、群集、生態系の各階層に対応して構成されており、水族生態学演習Ⅲでは、魚類の群集生態に関する論文の精読・発表を通してその専門知識を深めることを目標とする。	
水族生態学演習Ⅳ	水族生態学演習では、魚類生態学を理解する上で重要な魚類の行動、個体群、群集、生態系に関する英語論文を選択して精読し、内容を要旨にまとめた上でプレゼンテーションすることにより、専門的な知識を深めつつ、科学論文の論理的な展開と研究の組立について学ぶ。また、他の受講生の発表から専門的な知識を広めるとともに、演習内での質疑応答を通して科学的・論理的思考に基づいた意見交換ができるような能力を身に付ける。演習Ⅰ～Ⅳは生態学の個体、個体群、群集、生態系の各階層に対応して構成されており、水族生態学演習Ⅳでは、魚類の生態系での役割（生態系機能）に関する論文の精読・発表を通してその専門知識を深めることを目標とする。	
魚類栄養生理学演習Ⅰ	魚類養殖の基本を学んだ上で、魚類の栄養生理学および飼料に関する先行研究を題材として、先行研究のレビュー・研究のデザイン・目的に適した試験方法や考察について指導を行う。魚類養殖全般に関する諸問題を紹介し、研究が必要な問題について解説を行う。演習Ⅰでは、魚類栄養生理学と魚類養殖全般の基礎的知識を学ぶ。	

魚類栄養生理学演習Ⅱ	魚類養殖の基本を学んだ上で、魚類の栄養生理学および飼料に関する先行研究を題材として、先行研究のレビュー・研究のデザイン・目的に適した試験方法や考察について指導を行う。魚類養殖全般に関する諸問題を紹介し、研究が必要な問題について解説を行う。演習Ⅱでは、魚類栄養生理学の魚類養殖への貢献方法を学ぶ。	
魚類栄養生理学演習Ⅲ	魚類養殖の基本を学んだ上で、魚類の栄養生理学および飼料に関する先行研究を題材として、先行研究のレビュー・研究のデザイン・目的に適した試験方法や考察について指導を行う。魚類養殖全般に関する諸問題を紹介し、研究が必要な問題について解説を行う。演習Ⅲでは、魚類養殖における諸問題の栄養生理学的研究による解決方法を学ぶ。	
魚類栄養生理学演習Ⅳ	魚類養殖の基本を学んだ上で、魚類の栄養生理学および飼料に関する先行研究を題材として、先行研究のレビュー・研究のデザイン・目的に適した試験方法や考察について指導を行う。魚類養殖全般に関する諸問題を紹介し、研究が必要な問題について解説を行う。演習Ⅳでは、魚類養殖における諸問題の栄養生理学的研究による解決方法をさらに学ぶと共に提案を行う。	
水圏微生物生態学演習Ⅰ	水圏微生物の生態は、生物生産の持続的発展を図る上で重要な位置づけにある。ここでは、水圏生物生産の根底を支える微生物群として最も重要な微細藻（植物プランクトン）の生態に焦点を当てる。それらの生態に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を抽出する。その抽出課題に関わる文献を選抜し、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が学術著書、論文を交えながら専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
水圏微生物生態学演習Ⅱ	水圏生物生産の持続的発展を念頭に据え、その根底を支える微生物群として最も重要な微細藻（植物プランクトン）に焦点を当てる。ここでは、重要微生物群の一つ細菌も対象に、それら水圏微生物の生態ならびに生物間の差異に深く関わる生理学的特性に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が学術著書、論文を交えながら専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
水圏微生物生態学演習Ⅲ	水圏生物生産の持続的発展を念頭に据え、その根底を支える微生物群として最も重要な微細藻（植物プランクトン）に焦点を当てる。ここでは、重要微生物群の一つ細菌も対象に、それら水圏微生物の生態ならびに生物間の差異に深く関わる生理学的特性に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が学術著書、論文を交えながら専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	

水圏微生物生態学演習 IV	<p>水圏生物生産の持続的発展を念頭に据え、その根底を支える微生物群として最も重要な微細藻（植物プランクトン）に焦点を当てる。ここでは、重要微生物群の一つ細菌も対象に、それら水圏微生物の生態ならびに生物間の差異に深く関わる生理学的特性に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が学術著書、論文を交えながら専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
魚病学演習 I	<p>最新の魚病研究の動向と課題は学術雑誌から得られるものであり、その情報を入手して活用できる能力が必要である。よって、まず、インターネット上のPubMed、ScienceDirect、Scopus、J-STAGE等から、魚病関連の学術論文を検索できる方法を学習する。次に、関心の高い内容のものを選択して、基礎的なレジメの作成方法と英語の読解方法を学び、実際にレジメを作成して論文紹介を行い、全体での討論で内容の理解度を測る。一連の内容をもう一度繰り返し、論文検索、英語読解、レジメ作成に関する能力の定着を図る。</p>	
魚病学演習 II	<p>研究成果の発表や論文の作成を行うためには、国内外の学術論文から研究テーマに関する知識を深め、それらの研究内容を正確な文章で表現する能力が求められる。そこで、まずテーマを設定して、魚病学演習 I で学習した通り、インターネット上のPubMed、ScienceDirect、Scopus、J-STAGE等でテーマに深く関連した学術論文を複数報探し出し、それらをもとにレジメを作成してまとめる作業を行う。そして、全体の討論から内容の理解度と文章の表現力を測る。この一連の内容を計4回実施することで、研究テーマに関する知識を深めていき、同時に文章の表現力も高めていく。</p>	
魚病学演習 III	<p>研究成果の発表には、レジメ作成に加えて、高いプレゼンテーション能力が求められる。そこで、まず、パワーポイントを使用した基礎的なプレゼンテーション方法について学ぶ。次に、魚病学演習 II で学習した通り、魚病関連のテーマを設定して複数報の論文検索を行い、レジメを作成してまとめるとともに、同内容にもとづきパワーポイントを用いたプレゼンテーション資料を作成する。次に、全体でプレゼンテーションを行い、全員での討論の内容から理解度を測る。第1回論文抄読会後に、プレゼンテーションに関する改善点を指摘して、一連の内容を繰り返し、計3回の論文抄読会を通じて、プレゼンテーション能力の向上を図る。</p>	
魚病学演習 IV	<p>魚病学演習 I～IIIで身に付けた、論文検索、レジメ作成、プレゼンテーション技法に関する能力をより実践的なものにする。そこで、論文抄読会を計5回実施することとし、これまで通り、インターネット上のPubMed、ScienceDirect、Scopus、J-STAGE等での論文検索、レジメの作成、パワーポイントを用いたプレゼンテーション資料の作成をそれぞれ行う。発表形式は実際の学会発表にならった発表時間と質疑応答とし、全員で討論を行い、レジメとプレゼン資料の出来栄、内容の理解度を測る。</p>	
電気化学演習 I	<p>電気化学測定の基本原則に関する演習問題を解く。また、電気化学測定の基本原則に関する論文や、最新の電気化学測定法に関する論文を読んで、プレゼンテーションを行う。演習問題やプレゼンテーションの発表内容に関して、教員や受講している学生とディスカッションを通じて、電気化学測定の基本原則に関する理解を深める。</p>	
電気化学演習 II	<p>電気化学測定法に関する演習問題を解く。また、電気化学測定法を駆使して、ある化合物の電気化学的酸化還元反応解析に関する論文を読んで、プレゼンテーションを行う。演習問題やプレゼンテーションの発表内容に関して、教員や受講している学生とディスカッションを通じて、電気化学測定法に関する理解を深める。</p>	



電気化学演習Ⅲ	電気化学測定に関係の深い有機溶媒やイオン性液体に関する演習問題を解く。また、ある化合物の電気化学的酸化還元反応に及ぼす有機溶媒やイオン性液体の効果に関する論文を読んで、プレゼンテーションを行う。演習問題やプレゼンテーションの発表内容に関して、教員や受講している学生とディスカッションを通じて、有機溶媒やイオン性液体に関する理解を深める。	
電気化学演習Ⅳ	電気化学に関する総合的な演習問題を解く。また、電気化学センサーや分析法に関する論文を読んで、プレゼンテーションを行う。演習問題やプレゼンテーションの発表内容に関して、教員や受講している学生とディスカッションを通じて、電気化学センサーに関する理解を深める。	
水圏環境化学演習Ⅰ	環境分析の為の分析法に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
水圏環境化学演習Ⅱ	沿岸海洋における自動観測装置に関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
水圏環境化学演習Ⅲ	外洋における自動観測装置に関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
水圏環境化学演習Ⅳ	海洋におけるスマートセンシングに関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
同位体地球科学演習Ⅰ	同位体の原理、応用に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	

同位体地球科学演習Ⅱ	安定同位体をもちいた地球科学に関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
同位体地球科学演習Ⅲ	放射性同位体をもちいた地球科学に関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
同位体地球科学演習Ⅳ	同位体を用いた資源地球科学に関して、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
海洋物理学演習Ⅰ	流れが弱い場合、実測は難しい中層循環、深層循環の把握は、高塩分、低塩分といった特徴をもった水塊の追跡によって行われる。この授業では、水温、塩分、溶存酸素、CFCなどのトレーサの観測データから、水塊分析を行う手法を学び、水塊の分布、移動、混合の様子を把握する。米国の研究所が公開している精密海洋観測データベースからデータを取得し、ドイツの研究所が公開している海洋観測データ可視化ソフト「Ocean Data View」を利用して図を作成する手法を学ぶ。受講者は、水温、塩分からポテンシャル水温、ポテンシャル密度、ポテンシャル高度を計算し、各パラメータの水平分布図と鉛直断面図を作成して、水塊分布を把握する。ポテンシャル水温－塩分図を作成し、水塊の混合を調べるとともに、等ポテンシャル密度面解析により、水塊の移動を追跡し、中層循環、深層循環を理解する。	
海洋物理学演習Ⅱ	沿岸水位、水温、流速など点で観測された時系列データや、衛星海面高など面で観測された時系列データを収集し、相関解析を行うことにより、海洋の物理現象の因果関係を把握する手法を学ぶ。時系列データの基礎統計量を計算し、データの概要を把握するとともに、エラーデータを検出する。単相関解析により回帰式と相関係数を求め、何と何がどのように相関しているかを理解する。相関係数の検定についても学ぶ。重回帰解析により、標準偏回帰係数と重回帰係数を求め、複数のパラメータの変動が、それぞれどの程度あるパラメータの変動に寄与しているかを理解する。ラグ相関解析により、最も相関係数が大きくなるラグを求め、信号がどちらにどの程度の速度で伝搬しているか、あるいはあるパラメータがどの程度の応答速度を持っているかを理解する。	
海洋物理学演習Ⅲ	沿岸水位、水温、流速など点で観測された時系列データや、衛星海面高など面で観測された時系列データを収集し、時系列解析を行うことにより、様々な周期の現象を抽出する手法を学ぶ。時系列データのスペクトル解析により、どの周期の現象がエネルギーを有するかを把握し、その成因を推定する。時系列データにローパスフィルターやバンドパスフィルターなどのデジタルフィルターを施し、特定の周期の現象が、どのように変化しているかを理解する。時系列データに各周期の現象の振幅の変化を求めるためのウェーブレット解析を施し、どの周期の現象がいつ強くなり、いつ弱くなるかを理解する。これらの時系列解析の結果から、様々な周期の変動がいつどこでエネルギーを有しているかを把握し、エネルギーの大きい現象の発生、移動、消滅を把握する。	

海洋物理学演習Ⅳ	<p>格子化された水温データの時系列や、格子化された衛星海面高データの時系列など、格子化された時系列データを収集し、主成分分析を行うことにより、対象とする海域で支配的な変動を抽出する手法を学ぶ。格子化された時系列データに主成分分析を施し、固有値、固有ベクトル、スコア（時系列）を求める。固有値の大きい順に3つのモードについて、スコアにスペクトル解析を施し、エネルギーを有する周期を把握する。また、スコアと様々なパラメータの時系列データとの間で、単相関分析やラグ相関分析を行い、そのモードの変動が、何のパラメータの変動と相関が高いのかを探る。相関が高いパラメータとラグから、そのモードが何の現象を表しているのかを推定する。さらに、固有ベクトルから推定した現象の空間分布を把握し、その物理的な意味を解釈する。</p>	
地球化学演習Ⅰ	<p>鉱物資源とは天然の系で起こった元素の分離・濃集である。地球誕生から現在に至るまでの地球内部の化学進化といった地球化学的視点は鉱物資源の成因を理解する際には重要である。地球内部の元素の分離・濃集が起きる場合は、主に熔融と水の2つである。本演習では、地球内部における各元素のふるまいと、その際に起こる同位体分別に関する研究を行う上で必要となる分析化学分野と微量元素地球化学分野と同位体地球化学分野の英語論文を読み、内容をプレゼンし、質疑応答する。</p>	
地球化学演習Ⅱ	<p>鉱物資源とは天然の系で起こった元素の分離・濃集である。地球誕生から現在に至るまでの地球内部の化学進化といった地球化学的視点は鉱物資源の成因を理解する際には重要である。地球内部の元素の分離・濃集が起きる場合は、主に熔融と水の2つである。本演習では、地球内部における各元素のふるまいと、その際に起こる同位体分別に関する地球化学研究でよく用いる試料採取方法や分析前の試料処理方法を身につける。試料として、陸海域から採取された水試料（気体と液体）から火山岩試料、堆積岩試料を用いる。</p>	
地球化学演習Ⅲ	<p>鉱物資源とは天然の系で起こった元素の分離・濃集である。地球誕生から現在に至るまでの地球内部の化学進化といった地球化学的視点は鉱物資源の成因を理解する際には重要である。地球内部の元素の分離・濃集が起きる場合は、主に熔融と水の2つである。本演習では、地球内部における各元素のふるまいと、その際に起こる同位体分別に関する研究を行う上で必要となる地球化学でよく用いるイオンクロマトグラフ、四重極ICP質量分析装置、マルチコレクターICP質量分析装置、熱イオン質量分析装置を用いた分析手法を身につける。</p>	
地球化学演習Ⅳ	<p>鉱物資源とは天然の系で起こった元素の分離・濃集である。地球誕生から現在に至るまでの地球内部の化学進化といった地球化学的視点は鉱物資源の成因を理解する際には重要である。地球内部の元素の分離・濃集が起きる場合は、主に熔融と水の2つである。本演習では、地球内部における各元素のふるまいと、その際に起こる同位体分別に関する分析データを解釈し英文で研究報告書をまとめることができるようになる。英文報告書は分析化学分野、微量元素地球化学分野、同位体地球化学分野において、イントロ、試料・実験方法、結果・解釈、参考文献を実際書くことを実践する。</p>	
海底資源化学演習Ⅰ	<p>本演習では、海底熱水活動における水-岩石反応およびそれともなう鉱化作用の多様性を理解することを目的とする。 その第一段階として、研究が最も進んでいる中央海嶺に噴出する熱水の地球化学的特性を題材とし、文献調査（リスト作成を含む）を実施するとともに、解決すべき課題が含まれた一部の文献について講読形式で研究を進め、最終的に総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受け、文献の収集および地質学的なセッティング等を指標としてリスト化を実施し、設定された課題解決に沿った文献を選択し、読解を進める。なお、総説の作成に向けて、作業の段階に合わせて進捗状況および得られた知見・成果について、プレゼンテーション等を実施し、担当教員および他の受講生とのディスカッションを通して、補足された専門事象に関する解説ならびに関連研究に関する情報等を踏まえて知見・知識を順序立てて整理する。</p>	

海底資源化学演習Ⅱ	<p>本演習では、海底熱水活動における水-岩石反応およびそれにもなう鉱化作用の多様性を理解することを目的とする。</p> <p>海底資源化学演習Ⅰに引き続き、第二段階として、プレート収束部に位置するより地質学背景が複雑な島弧・背弧海盆における熱水の地球化学的特性を題材とし、文献調査を実施するとともに、解決すべき課題が含まれた一部の文献について講読形式で研究を進め、最終的に総説としてまとめる。受講生は、文献の収集および地質学的なセッティング等を指標としてリスト化を実施し、設定された課題解決に沿った文献を選択し、読解を進める。なお、総説の作成に向けて、作業の段階に合わせて進捗状況および得られた知見・成果について、プレゼンテーション等を実施し、担当教員および他の受講生とのディスカッションを通して、補足された専門事象に関する解説ならびに関連研究に関する情報等を踏まえて知見・知識を順序立てて整理する。</p>	
海底資源化学演習Ⅲ	<p>本演習では、海底熱水活動における水-岩石反応およびそれにもなう鉱化作用の多様性を理解することを目的とする。</p> <p>演習ⅠおよびⅡでは、中央海嶺ならびに島弧・背弧海盆に噴出する熱水の地球化学的特性を題材とし、総説作成を進めたが、本演習Ⅲでは、中央海嶺系の熱水域で沈積する鉱石の地球化学的特性について文献調査を実施するとともに、地質学背景との比較について総説としてまとめる。関連する情報収集を行い、文献の収集および地質学セッティング等を指標としてリスト化を実施し、設定された課題解決に沿った文献を選択し、読解を進める。なお、総説の作成に向けて、作業の段階に合わせて進捗状況および得られた知見・成果について、プレゼンテーション等を実施し、担当教員および他の受講生とのディスカッションを通して、補足された専門事象に関する解説ならびに関連研究に関する情報等を踏まえて知見・知識を順序立てて整理する。</p>	
海底資源化学演習Ⅳ	<p>本演習では、海底熱水活動における水-岩石反応およびそれにもなう鉱化作用の多様性を理解することを目的とする。</p> <p>演習ⅠおよびⅡでは、噴出する熱水について、演習Ⅲでは、中央海嶺熱水域に産出する鉱石の地球化学的特性について総説作成を進めたが、本演習Ⅳでは、島弧・背弧系の熱水域で沈積する鉱石の化学的特性について文献調査を実施するとともに、地質学背景との比較について総説としてまとめる。関連する情報収集を行い、文献の収集および地質学セッティング等を指標としてリスト化を実施し、設定された課題解決に沿った文献を選択し、読解を進める。なお、総説の作成に向けて、作業の段階に合わせて進捗状況および得られた知見・成果について、プレゼンテーション等を実施し、担当教員および他の受講生とのディスカッションを通して、補足された専門事象に関する解説ならびに関連研究に関する情報等を踏まえて知見・知識を順序立てて整理する。</p>	
岩石磁気学演習Ⅰ	<p>岩石磁気の原理、応用に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
岩石磁気学演習Ⅱ	<p>地磁気測定法に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

岩石磁気学演習Ⅲ	<p>岩石磁気パラメーターをもちいたコンピュータデータ解析に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
岩石磁気学演習Ⅳ	<p>岩石磁気を用いた宇宙科学や資源地球科学における最新の研究から、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材とする英語論文を収集して文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
食品栄養科学演習Ⅰ	<p>生体成分の構造や分析法に関する生化学的研究を対象として、その背景、目的、方法や結果の表現方法および考察方法について、英文で出版された査読付き論文、総説、著書や教科書等を翻訳することにより学習する。初めに論文検索方法を修得し、当該分野の著書、総説や原著論文の中から適切なものを選択する。背景については、当該論文やその研究分野に留まらず、関連する分野についても学習範囲を広げ、関連性についても理解を深める。方法については、実験材料の採取、調製に始まり、分析法の原理まで理解するよう努める。結果については、内容のみならず、それぞれの図や表の特徴を知り、適切な表現方法を選択できるよう取り組む。考察については、それぞれの実験で得られた結果から導かれる個別の考察に加え、当該論文の当初目的や背景で取り上げられた論文との関連性にも配慮しながら全体の考察や結論を導き出すことを目指す。</p>	
食品栄養科学演習Ⅱ	<p>食や健康に関わる様々な制度や取り組みを対象として、その社会的背景や要請、目的、時期や関連機関について、各省庁のWebサイトや出版された白書や統計等を調べることにより学習する。初めにどのような公的資料がWebサイトにアップロードされているか検索し、オリジナルの表を作成して取りまとめる。社会的背景や要請については、他の制度や各時期に話題となったニュースなどとの関連性も含めて記述する。目的や時期については、それを設定した意図についても考察する。関連機関については、対象とした資料のみならず、その他にどのような政策をカバーしているのかに加え、同様な目的で設置されている国際機関についても調べる。</p>	
食品栄養科学演習Ⅲ	<p>食品の加工・保存中に生じる主な成分の変化に関する食品科学的研究を対象として、その背景、目的、方法や結果の表現方法および考察方法について、英文で出版された査読付き論文、総説、著書や教科書等を翻訳することにより学習する。当該分野の著書、総説や原著論文の中から適切なものを選択する。背景については、当該論文やその研究分野に留まらず、関連する分野についても学習範囲を広げ、関連性についても理解を深める。方法については、実験材料の採取、調製に始まり、分析法の原理まで理解するよう努める。結果については、内容のみならず、それぞれの図や表の特徴を知り、適切な表現方法を選択できるよう取り組む。考察については、それぞれの実験で得られた結果から導かれる個別の考察に加え、当該論文の当初目的や背景で取り上げられた論文との関連性にも配慮しながら全体の考察や結論を導き出すことを目指す。</p>	

食品栄養科学演習Ⅳ	<p>ヒトを含めたあらゆる生物の消化・吸収、代謝および排泄などに関する分子栄養学的研究を対象として、その背景、目的、方法や結果の表現方法および考察方法について、英文で出版された査読付き論文、総説、著書や教科書等を翻訳することにより学習する。当該分野の著書、総説や原著論文の中から適切なものを選択する。背景については、当該論文やその研究分野に留まらず、関連する分野についても学習範囲を広げ、関連性についても理解を深める。方法については、実験材料の採取、調製に始まり、分析法の原理まで理解するよう努める。結果については、内容のみならず、それぞれの図や表の特徴を知り、適切な表現方法を選択できるように取り組む。考察については、それぞれの実験で得られた結果から導かれる個別の考察に加え、当該論文の当初目的や背景で取り上げられた論文との関連性にも配慮しながら全体の考察や結論を導き出すことを目指す。</p>	
海洋ウイルス学演習Ⅰ	<p>本演習は、海洋ウイルス等の生理学、生態学、分子生物学的、およびその関連分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。海洋等の水圏域の生態系構造を理解するためには、そこに存在するウイルスが果たす機能・役割に関する知識を幅広く身に付ける必要がある。演習Ⅰでは、海洋ウイルス学分野の研究を進めるうえで不可欠な知識を幅広く習得することを目的として、ウイルスの性状に関する解析技術と、それを学ぶ上で求められる文献検索技術を特に詳細に解説する。また、関連文献の講読と取りまとめ、ならびに口頭発表と質疑応答のトレーニングを実施する。</p>	
海洋ウイルス学演習Ⅱ	<p>本演習は、海洋ウイルス等の生理学、生態学、分子生物学的、およびその関連分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。海洋等の水圏域の生態系構造を理解するためには、そこに存在するウイルスが果たす機能・役割に関する知識を幅広く身に付ける必要がある。演習Ⅱでは、海洋ウイルスを巡る科学全般に焦点を当てつつ、それを学ぶ上で求められる文献検索技術を詳細に解説する。また、関連文献の講読と分かりやすい資料を用いた口頭発表の方法論、ならびに論理的な質疑応答のトレーニングにも注力する。</p>	
海洋ウイルス学演習Ⅲ	<p>本演習は、海洋ウイルス等の生理学、生態学、分子生物学的、およびその関連分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。海洋等の水圏域の生態系構造を理解するためには、そこに存在するウイルスが果たす機能・役割に関する知識を幅広く身に付ける必要がある。演習Ⅲでは、海洋ウイルスを巡る科学全般に焦点を当てつつ、最新の文献を含め検索するための技術を解説する。また、関連文献の精読と分かりやすい資料を用いた口頭発表の方法論、ならびにさらに論理的な質疑応答の方法論に関するトレーニングにも注力する。</p>	
海洋ウイルス学演習Ⅳ	<p>本演習は、海洋ウイルス等の生理学、生態学、分子生物学的、およびその関連分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。海洋等の水圏域の生態系構造を理解するためには、そこに存在するウイルスが果たす機能・役割に関する知識を幅広く身に付ける必要がある。演習Ⅳでは、海洋ウイルスを巡る科学全般に焦点を当てつつ、新たな研究を立案するという視点での情報収集法を指導する。また、論理的であり、分かりやすい発表の作成について、より高度なトレーニングを行う。</p>	
有機反応化学演習Ⅰ	<p>分子軌道論による天然物有機化合物の反応解析に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

有機反応化学演習 II	立体選択的有機化学反応に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
有機反応化学演習 III	有機化学反応における溶媒効果に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
有機反応化学演習 IV	分子分光学による天然有機化合物の解析に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
ゲノム情報科学演習 I	ゲノム科学と生命情報科学に関して注目されている話題、ゲノム科学および生命情報科学で我々が直面する課題の解決に貢献できることを理解するためには、ゲノム情報を中心とした生命情報のデータ、解析技術に関する知識の拡充が重要である。本演習では、ゲノム科学および生命情報科学に関連する研究を対象とした文献探索、読解を行い、議論をふまえたレビューを通じ、上述の知識の獲得を図る。周辺知識の理解および習熟をより効果的にすべく、適宜解説を加え、テーマの選定、文献探索、読解等をガイドする。授業の6回目、13回目は受講生の課題進捗のプレゼンテーションを行い、各自の設定課題の内容に応じた議論を行う。	
ゲノム情報科学演習 II	ゲノム科学と生命情報科学に関して注目されている話題、ゲノム科学および生命情報科学で我々が直面する課題の解決に貢献できることを理解するためには、ゲノム情報を中心とした生命情報のデータ、解析技術に関する知識の拡充が重要である。本演習では、ゲノム科学に関係が深いDNA配列決定技術およびcDNAの網羅的収集によるゲノム研究を対象とした文献探索、読解を行い、議論をふまえたレビューを通じ、上述の知識の獲得を図る。周辺知識の理解および習熟をより効果的にすべく、適宜解説を加え、テーマの選定、文献探索、読解等をガイドする。授業の6回目、13回目は受講生の課題進捗のプレゼンテーションを行い、各自の設定課題の内容に応じた議論を行う。	
ゲノム情報科学演習 III	ゲノム科学と生命情報科学に関して注目されている話題、ゲノム科学および生命情報科学で我々が直面する課題の解決に貢献できることを理解するためには、ゲノム情報を中心とした生命情報のデータ、解析技術に関する知識の拡充が重要である。本演習では、遺伝子領域と機能の比較ゲノム研究および同祖性に基づくゲノム研究を対象とした文献探索、読解を行い、議論をふまえたレビューを通じ、上述の知識の獲得を図る。周辺知識の理解および習熟をより効果的にすべく、適宜解説を加え、テーマの選定、文献探索、読解等をガイドする。授業の6回目、13回目は受講生の課題進捗のプレゼンテーションを行い、各自の設定課題の内容に応じた議論を行う。	

ゲノム情報科学演習Ⅳ	<p>ゲノム科学と生命情報科学に関して注目されている話題、ゲノム科学および生命情報科学で我々が直面する課題の解決に貢献できることを理解するためには、ゲノム情報を中心とした生命情報のデータ、解析技術に関する知識の拡充が重要である。本演習では、遺伝子機能の理解を旨とするゲノム科学と関連が深いトランスクリプトーム研究を対象とした文献探索、読解を行い、議論をふまえたレビューを通じ、上述の知識の獲得を図る。周辺知識の理解および習熟をより効果的にすべく、適宜解説を加え、テーマの選定、文献探索、読解等をガイドする。授業の6回目、13回目は受講生の課題進捗のプレゼンテーションを行い、各自の設定課題の内容に応じた議論を行う。</p>	
微生物学演習Ⅰ	<p>微生物学特論で扱った内容よりも専門的な微生物に関する論文や研究方法を課題として列挙するので、この課題の中から自身の課題を選択して、プレゼン形式で発表する。また、他者の発表についての議論に参加する。</p> <p>世界レベルで微生物の研究をおこなえるようになるため、参加者の理解度を考慮し、英語での発表と議論をおこなうことも考慮する。また、微生物の研究に関する内容を英語で聞いて理解するという訓練もおこなう。</p>	
微生物学演習Ⅱ	<p>微生物学演習Ⅰの続き。微生物に関する最新の論文や研究方法を自ら調査し、調査した中から興味のもてるものを自ら選択し、選択した論文や研究方法をプレゼン形式で発表する。また、他者の発表についての議論に参加する。</p> <p>国際的に微生物の研究をおこなえるようになるため、参加者の理解度を考慮し、英語での発表と議論をおこなうことも考慮する。また、微生物の研究に関する内容を英語で聞いて理解するという訓練もおこなう。</p>	
微生物学演習Ⅲ	<p>微生物学演習Ⅱの続き。微生物に関する最新の論文や研究方法を自ら調査し、調査した中から興味のもてるものを自ら選択し、選択した論文や研究方法をプレゼン形式で発表する。また、他者の発表についての議論に参加する。</p> <p>国際的に微生物の研究をおこなえるようになるため、参加者の理解度を考慮し、英語での発表と議論をおこなうことも考慮する。また、微生物の研究に関する内容を英語で聞いて理解するという訓練もおこなう。</p>	
微生物学演習Ⅳ	<p>微生物学演習Ⅲの続き。微生物に関する最新の論文や研究方法を自ら調査し、調査した中から興味のもてるものを自ら選択し、選択した論文や研究方法をプレゼン形式で発表する。また、他者の発表についての議論に参加する。</p> <p>国際的に微生物の研究をおこなえるようになるため、参加者の理解度を考慮し、英語での発表と議論をおこなうことも考慮する。また、微生物の研究に関する内容を英語で聞いて理解するという訓練もおこなう。</p>	
分子薬理学演習Ⅰ	<p>分子薬理学は創薬の根本となる重要な分野である。また薬の対象となるターゲットは非常に幅広い。そこで薬理学の全容を理解するには実際に開発された薬を発見、開発、臨床応用の段階に分けて学習することが重要である。そこで本演習では抗がん剤についての理解を深める。その過程で、抗がん剤の薬理作用に関わる細胞生物学、分子細胞生物学等についての理解を深めていく。また、毎回の授業で発表、またはディスカッションを行うことで、研究者に必要な議論する力の養成も行う。またディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	



分子薬理学演習Ⅱ	分子薬理学は創薬の根本となる重要な分野である。また薬の対象となるターゲットは非常に幅広い。そこで薬理学の全容を理解するには実際に開発された薬を発見、開発、臨床応用の段階に分けて学習することが重要である。そこで本演習では抗炎症薬についての理解を深める。その過程で、抗炎症薬の薬理作用に関わる細胞生物学、分子細胞生物学等についての理解を深めていく。また、毎回の授業で発表、またはディスカッションを行うことで、研究者に必要な議論する力の養成も行う。またディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
分子薬理学演習Ⅲ	分子薬理学は創薬の根本となる重要な分野である。また薬の対象となるターゲットは非常に幅広い。そこで薬理学の全容を理解するには実際に開発された薬を発見、開発、臨床応用の段階に分けて学習することが重要である。そこで本演習では肺疾患治療薬についての理解を深める。その過程で、肺疾患治療薬の薬理作用に関わる細胞生物学、分子細胞生物学等についての理解を深めていく。また、毎回の授業で発表、またはディスカッションを行うことで、研究者に必要な議論する力の養成も行う。またディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
分子薬理学演習Ⅳ	分子薬理学は創薬の根本となる重要な分野である。また薬の対象となるターゲットは非常に幅広い。一方で殆どの薬には副作用があり、その作用を解明することも薬理学の重要な分野の一つである。そこで本演習では薬が起す副作用についての理解を深める。その過程で、薬の主作用と副作用の薬理作用に関わる細胞生物学、分子細胞生物学等についての理解を深めていく。また、毎回の授業で発表、またはディスカッションを行うことで、研究者に必要な議論する力の養成も行う。またディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
進化生態学演習Ⅰ	進化生態学に関するテーマから、特に種間相互作用に関する課題を題材として文献検索を行い総説としてまとめる。受講生は教員からの助言をもとに、論旨の策定・文献検索・論文内容の把握・総説の枠組みの作成・執筆を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について毎回の授業の中でプレゼンテーションを行い教員や他の受講生との質疑応答に対応する。そのような演習を通して質疑応答や総説作成の技術を習得し、また進化生態学に関連する研究への知見を広げる。	
進化生態学演習Ⅱ	進化生態学に関するテーマから、特に生物多様性に関する課題を題材として文献検索を行い総説としてまとめる。受講生は教員からの助言をもとに論旨の策定・文献検索・論文内容の把握・総説の枠組みの作成・執筆を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について毎回の授業の中でプレゼンテーションを行い教員や他の受講生との質疑応答に対応する。そのような演習を通して質疑応答や総説作成の技術を習得し、また進化生態学に関連する研究への知見を広げる。	
進化生態学演習Ⅲ	進化生態学に関するテーマから、特に種分化に関する課題を題材として文献検索を行い総説としてまとめる。受講生は教員からの助言をもとに論旨の策定・文献検索・論文内容の把握・総説の枠組みの作成・執筆を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について毎回の授業の中でプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。そのような演習を通して質疑応答や総説作成の技術を習得し、また進化生態学に関連する研究への知見を広げる。	

進化生態学演習Ⅳ	進化生態学に関するテーマから、特に分子系統解析に関する課題を題材として文献検索を行い総説としてまとめる。受講生は教員からの助言をもとに論旨の策定・文献検索・論文内容の把握・総説の枠組みの作成・執筆を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果について毎回の授業の中でプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。そのような演習を通して質疑応答や総説作成の技術を習得し、また進化生態学に関連する研究への知見を広げる。	
分析化学演習Ⅰ	核磁気および電子スピン共鳴現象を活用した、溶液試料の分析化学に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
分析化学演習Ⅱ	核スピンもしくは電子スピン共鳴法を活用した、粉末状態を含む固体試料の分析化学に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
分析化学演習Ⅲ	核磁気共鳴原理に基づく画像法に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
分析化学演習Ⅳ	核スピンもしくは電子スピン共鳴法を活用した、動的挙動を含む液晶および超分子試料の分析化学に関するテーマから、最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、総説としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、総説本体の執筆、論旨・結論の論理性・客観性の検証など、作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果を、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	
有機構造解析学演習Ⅰ	有機化合物の分離方法に関する研究について、最新情報や解決すべき課題を題材とした英語論文を検索・収集しまとめて発表する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、結論の論理性・客観性の検証を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果は、毎回発表スライドとレジュメとを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。	

有機構造解析学演習Ⅱ	<p>有機化合物の化学構造解析に関する研究について、最新情報や解決すべき課題を題材とした英語論文を検索・収集しまとめて発表する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、結論の論理性・客観性の検証を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果は、毎回発表スライドとレジュメとを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
有機構造解析学演習Ⅲ	<p>海洋天然物化学分野に関する研究について、最新情報や解決すべき課題を題材とした英語論文を検索・収集しまとめて発表する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、結論の論理性・客観性の検証を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果は、毎回発表スライドとレジュメとを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
有機構造解析学演習Ⅳ	<p>天然物化学分野全般に関する研究について、最新情報や解決すべき課題を題材とした英語論文を検索・収集しまとめて発表する。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、文献の検索・収集と読解、結論の論理性・客観性の検証を行う。作業の各ステップにおける進捗状況や得られた成果は、毎回発表スライドとレジュメとを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
分子生合成学演習Ⅰ	<p>本演習は主に分子生物及び天然物化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。医学・化学・分子生物学分野では、生物体における細胞レベルの働きの理解が必要である。そこで、本演習では、細胞内の一次代謝物の生合成経路とその制御機構を理解し、生物学、生化学、天然物化学分野に応用できる知識を得る。最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、発表としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。また、本演習で得られた知識は「分子生合成学特論」及び「分子生合成学演習Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ」の受講ために必要になる。</p>	
分子生合成学演習Ⅱ	<p>本演習は主に分子生物及び天然物化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。医学上有用な天然有機化合物の生合成についての詳細な知識は、化合物の生理活性の向上及び新規天然物の発見のために不可欠である。そこで、本演習では、「分子生合成学特論」に学んだ天然化合物の生合成経路に関する事例を調査し、その生合成機構を詳しく把握する。最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、発表としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

分子生成学演習Ⅲ	<p>本演習は主に分子生物及び天然物化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。天然有機化合物の生態上の役割についての知識は、化合物の生理活性の向上及び新規天然物の発見のために不可欠である。そこで、本演習では、天然化合物により生物間化学コミュニケーションなどに関する事例を調査し、その天然物の生態学を把握する。最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、発表としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	
分子生成学演習Ⅳ	<p>本演習は主に分子生物及び天然物化学分野を研究テーマとする学生が受講対象となる。医学上有用な天然有機化合物の生合成についての詳細な知識は、化合物の生理活性の向上及び新規天然物の発見のために不可欠である。そこで、本演習では、天然化合物生合成の遺伝子組み換え技術により開発法に関する事例を調査し、その技術を把握する。最近注目されている話題や解決が求められている課題を題材として文献研究を行い、発表としてまとめる。受講生は、担当教員からのアドバイスを受けながら、テーマの選定、論旨の策定、文献の検索・収集と読解、毎回レジュメを作成してプレゼンテーションを行い、教員や他の受講生との質疑応答に対応する。各回のディスカッションにおいては担当教員が専門事象の解説と論点の整理、関連研究の情報提供などを行う。</p>	

(別紙)

## 国立大学法人高知大学 設置認可に関わる組織の移行表

改組前

令和2年度

学部等の名称	入学定員	編入学定員	収容定員
高知大学			
高知大学大学院			
総合人間自然科学研究科			
人文社会科学専攻(M)	10	—	20
教育学専攻(M)	12	—	24
理学専攻(M)	75	—	150
医科学専攻(M)	15	—	30
看護学専攻(M)	12	—	24
農学専攻(M)	59	—	118
教職実践高度化専攻(P)	15	—	30
応用自然科学専攻(D)	6	—	18
医学専攻(D)	30	—	120
黒潮圏総合科学専攻(D)	6	—	18
計	240	—	552

学部等の名称	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
高知大学				
高知大学大学院				
総合人間自然科学研究科				
<u>人文社会科学専攻(M)</u>	<u>8</u>	—	<u>16</u>	<u>定員変更(△2)</u>
教育学専攻(M)	12	—	24	
理学専攻(M)	<u>0</u>	—		令和2年4月募集停止
<u>理工学専攻(M)</u>	<u>55</u>	—	<u>110</u>	<u>専攻の設置(意見伺い)</u>
医科学専攻(M)	15	—	30	
看護学専攻(M)	12	—	24	
農学専攻(M)	<u>0</u>	—		令和2年4月募集停止
<u>農林海洋科学専攻(M)</u>	<u>55</u>	—	<u>110</u>	<u>専攻の設置(事前伺い)</u>
<u>地域協働学専攻(M)</u>	<u>3</u>	—	<u>6</u>	<u>専攻の設置(意見伺い)</u>
教職実践高度化専攻(P)	15	—	30	
応用自然科学専攻(D)	6	—	18	
医学専攻(D)	30	—	120	
黒潮圏総合科学専攻(D)	6	—	18	
計	217	—	506	

人文社会科学部	275		1,120
人文社会科学科	275	3年次 10	
教育学部	130		520
学校教育教員養成課程	130	—	
理工学部	240		980
数学物理学科	55	3年次 2	
情報科学科	30	3年次 2	
生物科学科	45	3年次 2	
化学生命理工学科	70	3年次 2	
地球環境防災学科	40	3年次 2	
医学部	170		915
医学科	110	2年次 5	
看護学科	60	3年次 10	
農林海洋科学部	200	—	800
農林資源環境科学科	90	—	
農芸化学科	45	—	
海洋資源科学科	65	—	
地域協働学部	60	—	240
地域協働学科	60	—	
計	1,075	3年次 30 2年次 5	4,575
計	<u>1,315</u>	—	—

→

人文社会科学部	275		1,120
人文社会科学科	275	3年次 10	
教育学部	130		520
学校教育教員養成課程	130	—	
理工学部	240		980
数学物理学科	55	3年次 2	
情報科学科	30	3年次 2	
生物科学科	45	3年次 2	
化学生命理工学科	70	3年次 2	
地球環境防災学科	40	3年次 2	
医学部	<u>155</u>		<u>855</u>
医学科	<u>95</u>	2年次 5	医学部医学科の収容定員増の時限措置の満了による減(△15)
看護学科	60	3年次 10	
農林海洋科学部	200	—	800
農林資源環境科学科	90	—	
農芸化学科	45	—	
海洋資源科学科	65	—	
地域協働学部	60	—	240
地域協働学科	60	—	
計	1,060	3年次 30 2年次 5	4,515
計	<u>1,277</u>	—	—