

担当講座	医歯薬総合研究所 生体情報解析部門	問合せ先	生体情報解析部門
分野責任者	清水 厚志 教授	連絡先	内線5472
担当教員	<p>(生体情報) 清水厚志 教授、大桃 秀樹 特任准教授          (メガバンク) 須藤 洋一 特命講師、小巻 翔平 特命助教、山崎 弥生 特命助教、美田 詩織 特命助教、八谷 剛史 客員教授、志波 優 非常勤講師          (超高磁場MRI 診断・病態研究部門) 佐々木 真理 教授          (臨床遺伝学科) 福島 明宗 教授、徳富 智明 講師、山本 佳世乃 講師、小畑 慶子 助教          (衛生学公衆衛生学講座) 丹野 高三 特任教授          (神経精神科学講座) 大塚 耕太郎 教授          (生化学講座分子医化学分野) 古山 和道 教授、久保田 美子 准教授、金子 桐子 講師、鈴木 亘 助教          (腫瘍生物学研究部門) 前沢 千早 教授 他</p>		
人材育成の 基本理念	<p>基礎的な分子生物学、遺伝子工学、臨床遺伝学について学ぶとともに、コンピュータシステムの理解やプログラミングを習得し、ゲノムコホート研究で収集した実在のヒトのゲノム情報やアンケート調査情報、臨床情報を取り扱うことで、医学の分野において、バイオインフォマティクスを応用した個別化予防研究を遂行するための知識と技術を身につけた人材を育成する。</p>		
主な研究内容	<p>近年、医学研究においてもゲノム情報やその他のオミックス情報をバイオインフォマティクスの手法を用いて解析し、活用することが必須となった。しかし、次世代シーケンサーなどから得られるデータ量は数億行、数TBにおよび、Windows やMac などのパーソナルコンピュータで扱える範囲を超えている。そこで、医学研究に大規模データをどのようにに活用するのか、実際にゲノム情報を取り扱うことで、バイオインフォマティクスの基礎を習得し、環境要因と遺伝的素因を考慮したゲノムオミックス研究を行う。</p>		
教育成果 (アウトカム)	教育成果	該当するディプロマポリシー	
	<p>基礎的な知識を得るとともに、ゲノムコホート研究におけるコホート情報やヒトゲノム配列データなどのビックデータを用いてゲノムオミックス解析を行うことで、ヒトの生物学的な特徴を情報として捉えることができるようになるとともに、個別化予防研究を遂行する上でバイオインフォマティクスに求められる基礎的な技術を習得する。</p>	2, 4, 5, 6	
達成目標	達成目標	対象科目	
	(1)生命科学や、医療行為のための基本的な知識・技能を活用できる	医学概論	
	(2)計画に従って適切な研究を実施できる。	特別研究Ⅰ・Ⅱ	
	(3)研究結果を適切にまとめ、発表できる	特別研究Ⅰ・Ⅱ	
	(4)高い専門知識や熟練した技能・技術で、多職種連携業務に貢献できる	多職種連携チーム医療	
	(5)次世代の育成に貢献できる	特別研究Ⅰ・Ⅱ	
	(6)基礎的な遺伝統計の手法を説明できる。	メディカルゲノミクス1、ゲノム疫学演習1	
	(7)情報解析に必要なコンピュータシステムやOS、解析プログラムについて説明できる。	生体情報解析演習1、生体情報解析演習2	
	(8)人類遺伝学、特に臨床遺伝学について説明できる。	人類遺伝学、臨床遺伝学演習	
	(9)DNA複製、転写調節、翻訳調節、翻訳後修飾、タンパク質分解、等について、個々の機能の特徴とこれら間の統合・調節について具体的に理解する。	医用分子生物学Ⅰ-1、医用分子生物学Ⅰ-2	
	(10)東北メディカル・メガバンク計画を始めとするゲノムコホート研究について説明できる	ゲノム疫学演習1	
	(11)次世代シーケンサーを用いた生体情報、すなわちゲノム、メチローム、トランスクリプトームの基礎的な解析ができる。	メディカルゲノミクス1	
	(12)統計解析向けプログラミング言語Rを用いて、線形回帰分析およびロジスティック回帰分析ができる。	メディカルゲノミクス1	
	(13)大規模データ解析における多重検定および補正方法の説明ができ、また、実施することができる。	メディカルゲノミクス2	
(14)遺伝子-環境相互作用の解析方法の説明ができ、また、実施することができる。	メディカルゲノミクス2		
資格取得等	特になし。		
履修に関する 情報	社会人大学院生など、勤務等で授業に参加できない場合は、日程調整に応じる（問い合わせ先：生体情報解析部門・内線5472）		

## ●在学中に履修できるカリキュラム

区分	配当年次	科目名		開講	コマ数	単位	修了までに 必要な単位	備考
研究特論	必修	1年	演習	生体情報解析演習1	通年	30コマ	4	20単位 ※20単位以上の取得可
		2年	演習	生体情報解析演習2	通年	30コマ	4	
		1年	講義・演習	メディカルゲノミクス1	前期	15コマ	2	
		2年	講義・演習	メディカルゲノミクス2	前期	15コマ	2	
	選択必修	1年	演習	ゲノム疫学演習1	通年	30コマ	4	
		2年	演習	臨床遺伝学演習	通年	15コマ	2	
		1年	講義	人類遺伝学Ⅰ	後期	15コマ	2	
		1年	講義	医用分子生物学Ⅰ-1	前期	8コマ	1	
	1年	実習	医用分子生物学Ⅰ-2	後期	16コマ	1		
特別研究	必修	1年		特別研究Ⅰ（中間審査）	通年	15コマ	2	4単位
		2年		特別研究Ⅱ（論文作成）	通年	15コマ	2	

※他分野の単位取得は分野責任者に相談の上、教務課へ連絡してください。

●各科目の授業計画

メディカルゲノミクス

コード	MM11221010				MM11221020				MM11221030				MM11221040			
科目	生体情報解析演習 1				生体情報解析演習 2				臨床遺伝学演習				ゲノム疫学演習1			
担当者	清水 厚志 教授 他				清水 厚志 教授 他				福島 明宗 教授 他				佐々木 真理 教授 他			
会場	西研究棟263号室 西研究棟109号室 (匿名化解析室)				西研究棟263号室 西研究棟109号室 (匿名化解析室)				臨床遺伝学科カンファレンス ーム				超高磁場先端MRI 研究センター解析室 他			
区分等	区分	演習	単位	4	区分	演習	単位	4	区分	演習	単位	2	区分	演習	単位	4
	回数	通年30コマ	配当年次	1	回数	通年30コマ	配当年次	2	回数	通年15コマ	配当年次	2	回数	通年30コマ	配当年次	1
主な授業内容	生体情報解析の初歩的な知識				生体情報解析の基礎的な知識				人類遺伝学、特に臨床遺伝学について、これまでに学んだ知識を深めるとともに遺伝医療の実践について学ぶ。				初歩的な疫学研究手法、ゲノム研究手法の習得			
教育成果	生体情報解析に必要な初歩的な情報処理について学ぶ				生体情報解析に必要な基礎的な情報処理について学ぶ				人類遺伝学・臨床遺伝学について基本的知識を深め、遺伝医療の実践について学ぶことで、臨床現場へ知識を応用できるようになる。				演習問題を用いて疫学研究方法論の基礎およびゲノム研究の基礎を習得する。			
SBO	分野の達成目標 (7)				分野の達成目標 (7)				分野の達成目標 (8)				分野の達成目標 (6), (7), (8), (11), (12)			
特記事項	各講義に対する事前学修の時間は最低30分を要し、内容は担当教員に確認すること。 全講義終了後は速やかに「受講票・履修報告書」をWeb Classにアップロードすること。 「受講票・履修報告書」の記載が不十分な場合は、担当教員がコメントをつけて返却するので、期日までに再提出すること。															
評価方法	「受講票・履修報告書」により総合的に評価する。成績は、ABCD (A:100～80点、B:79～70点、C:69～60点、D:59～0点)の4段階評価とし、ABC (60点以上)を合格とする (60点未満は再提出)。															
講義日程	時間割参照															
教科書参考書	次世代シーケンサーDRY解析教本 改訂第2版															

コード	MM11221050				MM11221060				MM11141050				MM11141060			
科目	メディカルゲノミクス1				メディカルゲノミクス2				医用分子生物学 I -1				医用分子生物学 I -2			
担当者	清水 厚志 教授 他				清水 厚志 教授 他				古山 和道 教授 久保田 美子 准教授				久保田 美子 准教授 金子 桐子 講師、鈴木 亘 助教			
会場	西研究棟263号室 西研究棟109号室 (匿名化解析室)				西研究棟263号室 西研究棟109号室 (匿名化解析室)				分子医化学分野スタッフルーム				分子医化学分野研究室			
区分等	区分	講義・演習	単位	2	区分	講義・演習	単位	2	区分	講義	単位	1	区分	実習	単位	1
	回数	前期15コマ	配当年次	1	回数	前期15コマ	配当年次	2	回数	前期8コマ	配当年次	1	回数	後期16コマ	配当年次	1
主な授業内容	ゲノムオミックス情報を用いた情報解析の初歩的な知識				ゲノムオミックス情報を用いた情報解析の基礎的な知識 ☒ ☒ ☒				遺伝子の複製と発現 (転写、翻訳とその調節) および遺伝子修復のメカニズムについて講義を行う。講義の終了後、質疑応答とディスカッションを行う。				大腸菌の形質転換、プラスミドの抽出、polymerase chain reaction (PCR)法、Western blotting法など、一般的な分子生物学的手法の実習を行なう。実習中にそれぞれの手法や作業のどのような目的と意味を持つのか、質疑応答とディスカッションを繰り返しながら進める。			
教育成果	次世代シーケンサーの配列データなどのピックデータを用いて医学研究に利用するためのゲノムオミックス解析技術を習得し、医学研究者としてヒトの生物学的な特徴を情報として捉えることができるようになる。				次世代シーケンサーの配列データなどのピックデータを用いて医学研究に利用するためのゲノムオミックス解析技術を習得し、医学研究者としてヒトの生物学的な特徴を情報として捉えることができるようになる。				遺伝情報の保持、発現、発現の調節機構について説明できるようになる。				適切な手法を用いて、遺伝情報の保持、発現、発現の調節機構を明らかにすることができる。			
SBO	分野の達成目標 (6), (7), (12), (13)				分野の達成目標 (6), (7), (12), (13), (14), (15)				分野の達成目標 (9)				分野の達成目標 (9)			
特記事項	各講義に対する事前学修の時間は最低30分を要し、内容は担当教員に確認すること。 全講義終了後は速やかに「受講票・履修報告書」をWeb Classにアップロードすること。 「受講票・履修報告書」の記載が不十分な場合は、担当教員がコメントをつけて返却するので、期日までに再提出すること。															
評価方法	「受講票・履修報告書」により総合的に評価する。成績は、ABCD (A:100～80点、B:79～70点、C:69～60点、D:59～0点)の4段階評価とし、ABC (60点以上)を合格とする (60点未満は再提出)。															
講義日程	時間割参照															
教科書参考書	次世代シーケンサーDRY解析教本 改訂第2版								教科書：Essential細胞生物学 原書第5版							

●各科目の授業計画

コード	MM12221040				MM11229010				MM11229020							
科目	人類遺伝学Ⅰ				特別研究Ⅰ				特別研究Ⅱ							
担当者	福島 明宗 教授 他☒				清水 厚志 教授				清水 厚志 教授							
会場	未定				各指導教員と相談の上決定				各指導教員と相談の上決定							
区分等	区分	講義	単位	2	区分	演習	単位	2	区分	演習	単位	2				
	回数	後期15コマ	配当年次	1	回数	通年15コマ	配当年次	1	回数	通年15コマ	配当年次	2				
主な授業内容	遺伝医療に従事するためには臨床遺伝学の知識が必要である。臨床遺伝学を学ぶ素地を得るために、人類遺伝学についての基礎的知識を学ぶ。				<ul style="list-style-type: none"> <li>・生命科学や研究手法の基礎的な知識</li> <li>・研究計画調書の作成</li> <li>・中間審査実施</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・生命科学や研究手法の専門的、発展的な知識</li> <li>・論文作成</li> <li>・最終審査の準備</li> </ul>							
アウトカム	人類遺伝学について知識を得ることで、臨床遺伝学の習得に必要な基礎的知識が理解できるようになる。				生命科学や研究手法の基礎的な知識を身につける。研究内容の討議を行い、質問に対し、適切に答えることができる。 <中間審査> 1年次末までに実施。 研究指導教員同席のもと非公開で実施する。 研究計画調書に基づき、研究の概要及び進捗状況について口答で説明し、現在に至るまでの過程及び初期審査時の目標の達成度等について審査を受け、今後の研究の進め方について指導を受ける。				生命科学や研究手法の専門的な知識を身につける。最終審査に向けて、情報を適切に分析し、論旨を展開できる。 <論文作成> 2年次12月までに実施。 論文作成に向けたデータ収集や解釈、図譜の作成や記載ができ、論文が作成できる。							
SBO	分野の達成目標 (8)				分野の達成目標 (2) (3) (5)				分野の達成目標 (2) (3) (5)							
特記事項	前頁と同じ				中間審査の詳細は、「中間審査の手引き」を参照。											
評価方法	前頁と同じ				①受講票 ②中間審査結果				①受講票 ②学位申請論文の提出							
講義日程	時間割参照															
教科書参考書	次世代シーケンサーDRY解析教本 改訂第2版															

## ●時間割

## メディカルゲノミクス

【前期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8:50~10:20						基礎科目
2 限	10:30~12:00		メディカルゲノミクス1		メディカルゲノミクス2		
3 限	13:00~14:30						
4 限	14:40~16:10						
5 限	18:00~19:30	ゲノム疫学演習1	医用分子生物学I-1			臨床遺伝学演習	
6 限	19:40~21:10	生体情報解析演習1		特別研究I・II	生体情報解析演習2		
【後期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8:50~10:20						基礎科目
2 限	10:30~12:00						
3 限	13:00~14:30						
4 限	14:40~16:10						
5 限	18:00~19:30	ゲノム疫学演習1	医用分子生物学I-2	人類遺伝学I		臨床遺伝学演習	
6 限	19:40~21:10	生体情報解析演習1		特別研究I・II	生体情報解析演習2		

<履修スケジュール> ※各自記録してください。

【前期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8:50~10:20						
2 限	10:30~12:00						
3 限	13:00~14:30						
4 限	14:40~16:10						
5 限	18:00~19:30						
6 限	19:40~21:10						

【後期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8:50~10:20						
2 限	10:30~12:00						
3 限	13:00~14:30						
4 限	14:40~16:10						
5 限	18:00~19:30						
6 限	19:40~21:10						