

脳機能画像解析学

担当講座	医歯薬総合研究所 超高磁場MRI診断・病態研究部門	問合せ先	超高磁場MRI診断・病態研究部門
分野責任者	超高磁場MRI診断・病態研究部門 部門長	連絡先	内線 5370
担当教員	超高磁場MRI診断・病態研究部門 部門長 齋野 朝幸 教授（細胞生物学分野） 前田 哲也 教授（脳神経内科・老年科分野） 赤松 洋祐 教授（脳神経外科学講座） 木村 眞吾 准教授（統合生理学分野） 近藤 ゆき子 講師（情報伝達医学分野）		
人材育成の 基本理念	新しい脳機能診断学の創成に貢献できる人材を育成するために、脳神経科学の広い知識を習得させる。		
主な研究内容	脳機能画像診断方法の実際と展望を学び、あわせて神経系の形態形成と機能に関与する生体内活性物質の働きも研究する。		
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
	脳神経科学と脳機能診断学の先端知識と手法を習得することで、脳神経科学者としての実践的な能力を身につける。		1,2,3,4,5,6,7,8
到達目標	到達目標		対象科目
	(1)生命科学や、医学研究のための基本的な知識を活用できる。		ベーシックセミナー
	(2)適切な研究デザイン、解析法を立案し実施できる。		研究方法論
	(3)得られた研究結果を正しく解釈できる。		特別研究ⅠⅡⅢ
	(4)解析結果ををまとめ、発表できる（英文が望ましい）。		特別研究ⅠⅡⅢ
	(5)病因の解明や治療法の発展に寄与できる。		特別研究ⅠⅡⅢ
	(6) 次世代の人材育成に貢献できる。		特別研究ⅠⅡⅢ、大学院セミナー
	(7)神経組織の各種細胞における細胞内情報伝達系の多様性を概説できる。		細胞内情報伝達系の可視化
	(8)ライブ・セル・イメージング技法の実際の手順を述べるができる。		細胞内情報伝達系の可視化
	(9)代表的な細胞内情報伝達系について関与する分子とその細胞内シグナリング機構について述べるができる。		中枢神経の細胞内・細胞間情報処理
	(10)シナプス伝達機構とその短期的並びに可塑的修飾機構について述べるができる。		中枢神経の細胞内・細胞間情報処理
	(11)神経回路網における情報の統合と分散の機構について、代表的な脳機能と関連づけて説明できる。		脳機能と神経学
	(12)神経伝達異常と脳・精神疾患との関連、及びそれら疾患に対する治療薬の薬理作用メカニズムを解説できる。		神経伝達物質と受容体
	(13)神経組織構築について機能と関連づけて超微構造を概説できる。		細胞生物学における形態学的手法の実際
	(14)電子顕微鏡・レーザー顕微鏡の標本作製法について実際の手順を述べるができる。		細胞生物学における形態学的手法の実際
	(15)研究目的に応じた超微細形態解析法を適切に選択できるとともに、画像の基本的な解釈ができる。		細胞生物学における形態学的手法の実際
	(16)神経伝達障害により生じる中枢神経あるいは神経筋疾患の病態を解説することができる。		脳機能と神経学
	(17)神経変性疾患の病態に基づく治療のメカニズムを概説することができ、新規治療方法開発の現状について解説できる。		脳機能と神経学
	(18)MRIの各種撮像法を理解し、種々の機能画像解析法の特徴について述べるができる。		神経画像診断学
	(19)脳循環代謝検査の原理と手法を理解し、各種脳循環代謝指標の意味について述べるができる。		脳循環代謝学
	(20)種々の脳神経疾患の病態を理解し、病変の成り立ちを概説できる。		脳機能と神経学・神経画像診断学・脳循環代謝学
資格取得等	各専門医取得に必要な基礎知識を習得できる。		
履修に関する 情報	社会人大学院生あるいは家庭業務などで授業・実習に出席できない場合は日程や実習内容の調整を行う。入学時より前半の2年間の間に共通教育科目の必修科目「研究法論」に加えて、選択必修科目を履修することが望ましい。		

●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	1～4年	講義	細胞内情報伝達系の可視化	通年	15	2	20単位	
			講義	脳機能と神経学	通年	15	2		
			講義・実習	中枢神経の細胞内・細胞間情報処理	通年	30	4		
			講義・演習	神経伝達物質と受容体	通年	30	4		
			講義	細胞生物学における形態学的手法の実際	通年	15	2		
			講義・実習	神経画像診断学	通年	30	4		
			講義	脳循環代謝学	通年	15	2		
特別 研究	必修	2年		特別研究Ⅰ（初期審査）	通年	8	1	4単位	※2021年度以降入学者 対象科目
		3年		特別研究Ⅱ（中間審査）	通年	8	1		
		4年		特別研究Ⅲ（論文作成）	通年	15	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

脳機能画像解析学

コード	MD15271010	MD15271020	MD15271030	MD15271040
科目	細胞内情報伝達系の可視化	脳機能と神経学	中枢神経の細胞内・細胞間情報処理	神経伝達物質と受容体
科目責任者	齋野朝幸	前田哲也	木村眞吾	近藤ゆき子
担当者	齋野朝幸（細胞生物学）	前田哲也（脳神経内科・老年科）	木村眞吾（統合生理学）	近藤ゆき子（情報伝達医学）
会場	404、405 細胞生物学研究室	脳神経内科・老年科教室 （受講人数により変更）	統合生理学研究室	情報伝達医学第3研究室
区分等	区分 講義 単位 2 回数 通年15コマ 配当年次 1～4	区分 講義 単位 2 回数 通年15コマ 配当年次 1～4	区分 講義・実習 単位 4 回数 通年30コマ 配当年次 1～4	区分 講義・演習 単位 4 回数 通年30コマ 配当年次 1～4
主な授業内容	先端バイオイメージング技法についての講義と抄読会	神経伝達の障害に起因する中枢神経あるいは神経筋疾患に関する講義	中枢神経の細胞内情報伝達機構および細胞間情報伝達機構に関する講義と実習	中枢神経系伝達機構についての講義、並びに伝達物質の定量と受容体バインディングアッセイの演習
教育成果	1. 生体膜の構造と機能について、理解した上で説明できる。 2. 細胞膜を介した物質輸送について、理解した上で説明できる。 3. 細胞内小器官の構造と機能について、理解した上で説明できる。 4. タンパク質の細胞内輸送について、理解した上で説明できる。 5. 細胞内分子の小胞輸送について、理解した上で説明できる。 6. 細胞間接着について、理解した上で説明できる。	1. 神経伝達機構について、生理学、生化学的に説明することができる。 2. 神経変性疾患における神経伝達の障害について、疾患を挙げて病態を説明することができる。 3. 神経筋疾患における神経伝達の障害について、疾患を挙げて病態を説明することができる。 4. 病態に基づいて検査および治療の意義を説明することができる。	1. 受容体を介した神経細胞の機能発現メカニズムを学ぶ事で、細胞内情報機構を概説でき、関連する神経疾患の病因と病態を考察できる。 2. シナプス伝達の特徴や意義、およびシナプス可塑性による脳機能発現メカニズムを学ぶ事で、中枢神経の基機能を理解でき、関連する神経疾患の病因と病態を考察できる。 3. 動物標本やヒトでの生理学の実習を行う事で、神経機能測定の基本原則および神経機能の基礎を説明できる。	1. 中枢神経系伝達機構の概要について説明できる 2. 各神経伝達物質とその受容体の種類、関わる薬物の概要について説明できる。
学びの成果	学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果	学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果	学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果	学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果 学びの成果
特記事項	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 【2021年度以降の入学者】 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。 【2020年度までの入学者】講義の欠けは履修手帳で管理する。 <当該科目に関連する実務経験の有無 有> 大学病院等における医師の実務経験を有する教員が、専門領域に関する実践的な教育を、事例を交えて行う。	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 【2021年度以降の入学者】 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。 【2020年度までの入学者】講義の欠けは履修手帳で管理する。 <当該科目に関連する実務経験の有無 無>	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 【2021年度以降の入学者】 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。 【2020年度までの入学者】講義の欠けは履修手帳で管理する。 <当該科目に関連する実務経験の有無 有> 大学病院等における医師の実務経験を有する教員が、専門領域に関する実践的な教育を、事例を交えて行う。	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 【2021年度以降の入学者】 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。 【2020年度までの入学者】講義の欠けは履修手帳で管理する。 <当該科目に関連する実務経験の有無 有> 大学病院等における医師の実務経験を有する教員が、専門領域に関する実践的な教育を、事例を交えて行う。
評価方法	【2021年度以降の入学者】「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）。	【2020年度までの入学者】出席、レポートなどにより総合的に評価する。		
講義日程	時間割参照			
教科書参考書				

コード	MD15271050				MD15271060				MD15271070				MD15279010							
科目	細胞生物学における 形態学的手法の実践				神経画像診断学				脳循環代謝学				特別研究Ⅰ							
科目責任者	齋野朝幸				超高磁場MRI診断・病態研究部門 部門長				赤松洋祐				各（正）指導教員							
担当者	齋野朝幸（細胞生物学）				超高磁場MRI診断・病態研究部門 部門長				赤松洋祐(脳神経外科学)				各指導教員							
会場	404、405 細胞生物学研究室				超高磁場先端MRI 研究センター				脳神経外科カンファレンスルーム				各指導教員と相談の上決定							
区分等	区分	講義	単位	2	区分	講義・実習	単位	4	区分	講義	単位	2	区分	演習	単位	1				
	回数	通年15コマ	配当年次	1～4	回数	通年30コマ	配当年次	1～4	回数	通年15コマ	配当年次	1～4	回数	通年8コマ	配当年次	2				
主な 授業内容	細胞生物学における電子顕微鏡による解析データの有効性についての講義と抄読会				MRIを用いた脳神経疾患の機能画像解析についての講義				脳血管障害を中心とした脳循環代謝についての講義				・生命科学や研究方法の基礎的な知識 ・研究計画調書の作成 ・初期審査の準備							
教育 成果	1.神経組織の電子顕微鏡標本作製ができる。 2.電子顕微鏡による撮像ができる。 3.神経組織の電子顕微鏡像の説映ができる。				1.MRI 機能画像解析の種類と概要について説明できる。 2.MRI 機能画像解析の手法と適応について説明できる。				1.脳循環代謝のメカニズムを説明できる。 2. 脳血管障害の病態を脳循環代謝から説明できる。				生命科学や研究方法の基礎的な知識を身に付ける。 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。 ＜初期審査＞2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。研究計画調書等に基づき、研究の概要について口舌で説明し、その妥当性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。							
コンビパス 番号/達成 度	コンビパス1 B	コンビパス2 B	コンビパス3 B	コンビパス4 B	コンビパス5 B	コンビパス1 A	コンビパス2 B	コンビパス3 B	コンビパス4 B	コンビパス5 B	コンビパス1 A	コンビパス2 A	コンビパス3 A	コンビパス4 A	コンビパス5 A	コンビパス1 C	コンビパス2 C	コンビパス3 C	コンビパス4 C	コンビパス5 C
	コンビパス6 B	コンビパス7 B	コンビパス8 B			コンビパス6 A	コンビパス7 A	コンビパス8 B			コンビパス6 A	コンビパス7 A	コンビパス8 A			コンビパス6 C	コンビパス7 C	コンビパス8 C		
特記事項	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 【2021年度以降の入学卒】全講義後終了後は速やかに「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。 【2020年度までの入学卒】講義の出欠は履修手帳で管理する。 ＜当該科目に関連する実務経験の有無 有＞ 大学病院等における医師の実務経験を有する教員が、専門領域に関する実践的な教育を、事例を交えて行う。												各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 初期審査の詳細は、「初期・中間審査の手引き」を参照。							
評価 方法	【2021年度以降の入学卒】「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）。 【2020年度までの入学卒】出席、レポートなどにより総合的に評価する。												「受講票」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																				

●各科目の授業計画

脳機能画像解析学

コード	MD15279020					MD15279030												
科目	特別研究Ⅱ					特別研究Ⅲ												
科目責任者	各（正）指導教員					各（正）指導教員												
担当者	各指導教員					各指導教員												
会場	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	演習		単位	1	区分	演習		単位	2								
	回数	通年8コマ		配当年次	3	回数	通年15コマ		配当年次	4								
主な授業内容	・生命科学や研究手法の専門的な知識 ・中間審査の準備					・生命科学や研究手法の発展的な知識 ・論文作成 ・最終試験の準備												
教育成果	生命科学や研究手法の専門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＞ 3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発展的な知識を身につける。最終試験に向けて、情報を適切に分析し、論旨を展開できる。 ＜論文作成＞ 学位申請までに実施。 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、論文を作成できる。												
コンビ`テンス番号/達成度	コンビ`テンス1 B	コンビ`テンス2 B	コンビ`テンス3 B	コンビ`テンス4 B	コンビ`テンス5 B	コンビ`テンス1 A	コンビ`テンス2 A	コンビ`テンス3 A	コンビ`テンス4 A	コンビ`テンス5 A								
	コンビ`テンス6 B	コンビ`テンス7 B	コンビ`テンス8 B			コンビ`テンス6 A	コンビ`テンス7 A	コンビ`テンス8 A										
特記事項	各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 中間審査の詳細は、「初期・中間審査の手引き」を参照。					各講義に対する事前事後学修は4時間程度を要し、内容は担当教員に確認すること。 最終試験の詳細は、「最終試験の手引き」を参照。												
評価方法	「受講票」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																		

●時間割

脳機能画像解析学

【前期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8：50～10：20	神経伝達物質と受容体					共通教育科目
2 限	10：30～12：00						脳機能と神経学/共通教育科目
3 限	13：00～14：30						細胞生物学における 形態学的手法の実際
4 限	14：40～16：10						
5 限	18：00～19：30					中枢神経の細胞内・ 細胞間情報処理	
6 限	19：40～21：10	特別研究Ⅰ～Ⅲ	脳循環代謝学	細胞内情報伝達系の可視化	神経画像診断学	中枢神経の細胞内・ 細胞間情報処理	
【後期】 講義時間		月	火	水	木	金	土
1 限	8：50～10：20	神経伝達物質と受容体					共通教育科目
2 限	10：30～12：00						脳機能と神経学/共通教育科目
3 限	13：00～14：30						細胞生物学における 形態学的手法の実際
4 限	14：40～16：10						
5 限	18：00～19：30					中枢神経の細胞内・ 細胞間情報処理	
6 限	19：40～21：10	特別研究Ⅰ～Ⅲ	脳循環代謝学	細胞内情報伝達系の可視化	神経画像診断学	中枢神経の細胞内・ 細胞間情報処理	

<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						