

【47】平成30年度 大学院シラバス

専攻分野/コース (英文名)	分子神経科学 (Molecular Neuroscience)
研究指導教員	北 岡 康 史
研究・教育の概略	アルツハイマー病、パーキンソン病、ハンチントン病などの中枢神経疾患では、神経軸索変性が細胞体死より先行することが知られており、細胞体死は遅れて起こることが報告されている。現在まで細胞体死の研究は盛んに行われてきたが、軸索変性の研究は最近注目されはじめたばかりである。今後我が国は高齢化率が進み、認知症や緑内障をはじめとする神経変性疾患をターゲットとした神経軸索研究が重要となってくる。しかしながら、軸索を細胞体と分けてサンプル化することは解剖学的に通常困難である。網膜神経節細胞は細胞体が眼球内に存在し、軸索が眼外に存在するため、比較的簡単に細胞体と軸索を分けて分子生物学的検討をすることができる。そして神経軸索変性の機序解明および、神経軸索保護薬の発見、開発は各種中枢神経変性疾患の新しい治療法につながる事が予想される。各種疾患を想定したモデルは in vitro でも in vivo でも作製に向けて学生諸君の idea を最大限に生かしたい。サンプル化した後のあらゆる分子生物学的手技は確立されており、また、免疫染色の技術も国際的に高い評価をうけている。これらの技術を駆使し、他の神経関連分野や本学 MPO などとも協力することで、神経変性疾患の根本的治療法 (disease-modifying therapy) の開発につなげたいと考えている。大学院生における業務スケジュールは当該科の方針を重視し、しかしながら英文論文にはこだわりたい。延いては大学院で英文論文作成を経験した医師が多くなるにつれ、臨床でも EBM が実践されることを期待する。今後本大学が国内外で認知され、高い評価を受けるためには、英文論文の質と数の重要性が増しており、神経に関わるあらゆる分野の研究の向上に寄与したい。
研究項目	1. アルツハイマー病治療薬の研究 2. グルタミン酸神経障害の研究 3. 神経保護とオートファジーの研究 4. 軸索障害モデルを用いた神経保護とグリアの関係の探索 5. 遺伝子導入を用いた細胞体と軸索の分子生物学的研究 6. 糖尿病の神経細胞に対する影響の研究 7. 緑内障の軸索変性の分子生物学的研究 8. 酸化ストレスと神経細胞死の研究 9. 老化と神経変性疾患の研究
準備学習(予習・復習)	Google で wikipedia レベルは把握する。 PubMed で事前に abstract レベルは把握する。

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(1)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	オートファジー概論		必修/選択	必修
担当教員	北岡 康史	担当教員連絡先	内線 3866	
単位数	2単位(前期 1・後期 1)	履修年次	1年	
テーマと目的	細胞死と軸索死でのオートファジーの役割を理解する			
講義計画	英文原著、review を中心に解説する。			
達成目標	疾患でのオートファジーの関与と、それに関わるシグナル経路を説明できる。			
教科書・参考書	PubMed			
準備学習(予習・復習・時間)	事前に参考資料を読むこと 1時間			
成績評価法	講義内での質疑応答に対する評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容	(出席◎)	後期(回)	内 容 (出席◎)
1	オートファジーの種類について		1	Atg5, Atg7, Atg12, beclin-1, LC-3
2	ミトコンドリアとオートファジー		2	神経細胞死と p62
3	オートファジーの関与する代表疾患		3	軸索障害と p62
4	オートファジーと細胞死		4	神経細胞死と LC-3 II
5	オートファジーと飢餓		5	軸索障害と LC-3 II
6	神経変性疾患とオートファジー I		6	神経細胞死と autophagic flux
7	神経変性疾患とオートファジー II		7	軸索障害と autophagic flux
8	神経変性疾患とオートファジー III		8	オートファジー誘導剤と阻害剤
9	動物モデルとオートファジー I		9	オートファジー誘導剤と阻害剤と神経変性 I
10	動物モデルとオートファジー II		10	オートファジー誘導剤と阻害剤と神経変性 II
11	動物モデルとオートファジー III		11	軸索流とオートファジー
12	オートファジーの検出方法 I		12	軸索流とミトファジー
13	オートファジーの検出方法 II		13	Application of plasmid or siRNA I
14	オートファジーの検出方法 III		14	Application of plasmid or siRNA II
15	オートファジーの検出方法 IV		15	Application of plasmid or siRNA III

講義担当者承認 ◎

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(2)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	酸化ストレス概論		必修/選択	選択
担当教員	北岡 康史	担当教員連絡先	内線 3866	
単位数	2単位(前期 1・後期 1)	履修年次	1年	
テーマと目的	酸化ストレスにより起こる神経細胞死の機序を理解する			
講義計画	英文原著、review を中心に解説する。			
達成目標	酸化ストレスの各種シグナル経路と神経細胞死の機序を説明できる。			
教科書・参考書	PubMed			
準備学習(予習・復習・時間)	事前に参考資料を読むこと 1時間			
成績評価法	講義内での質疑応答に対する評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容	(出席Ⓢ)	後期(回)	内 容 (出席Ⓢ)
1	酸化ストレスとは？		1	Thioredoxin 1 と酸化ストレス
2	酸化ストレスと神経細胞死Ⅰ		2	Thioredoxin 2 と酸化ストレス
3	酸化ストレスと神経細胞死Ⅱ		3	Thioredoxin 1 と神経細胞死
4	酸化ストレスと神経細胞死Ⅲ		4	Thioredoxin 2 と神経細胞死
5	酸化ストレスを起こす薬剤		5	抗酸化作用薬剤と神経保護Ⅰ
6	酸化ストレスのマーカー		6	抗酸化作用薬剤と神経保護Ⅱ
7	抗酸化物質の種類		7	抗酸化作用薬剤と神経保護Ⅲ
8	酸化ストレスと老化		8	軸索内酸化ストレスマーカー
9	酸化ストレスと老化モデルマウス		9	Thioredoxin 1 と軸索保護
10	抗酸化物質とアンチエイジング		10	Thioredoxin 2 と軸索保護
11	神経変性疾患と酸化ストレスⅠ		11	エストロゲンと抗酸化作用
12	神経変性疾患と酸化ストレスⅡ		12	エストロゲンと神経変性疾患
13	神経変性疾患と酸化ストレスⅢ		13	食品の神経変性疾患治療への可能性
14	高血糖と酸化ストレス		14	Application of plasmidⅠ
15	運動と酸化ストレス		15	Application of plasmidⅡ

講義担当者承認 Ⓢ

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(3)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	神経変性疾患の分子機序		必修/選択	必修
担当教員	北岡 康史	担当教員連絡先	内線 3866	
単位数	2単位(前期 1・後期 1)	履修年次	1年	
テーマと目的	既知の神経変性疾患の分子機序を理解する			
講義計画	英文原著、review を中心に解説する。			
達成目標	現在までに解明した神経変性疾患の基礎となる分子機構を説明できる。			
教科書・参考書	PubMed			
準備学習(予習・復習・時間)	事前に参考資料を読むこと 1時間			
成績評価法	講義内での質疑応答に対する評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容 (出席◎)	後期(回)	内 容 (出席◎)	
1	Amyloidogenic と nonamyloidogenic 経路	1	γ セクレターゼ阻害と神経細胞保護	
2	アルツハイマー病とγ セクレターゼ	2	γ セクレターゼ阻害と軸索保護	
3	アルツハイマー病とβ セクレターゼ	3	β セクレターゼ阻害と神経細胞保護	
4	γ セクレターゼ構成因子と神経細胞	4	β セクレターゼ阻害と軸索保護	
5	アルツハイマー病と tau	5	ワクチン療法とアルツハイマー病	
6	Neurofilament と tauopathy	6	メマンチンと神経変性疾患	
7	グリアとアミロイド前駆蛋白	7	ER ストレスと神経変性疾患	
8	グリアと presenilin	8	ミトコンドリアと神経変性疾患	
9	ドーパミンと tyrosine hydroxylase	9	BDNF と神経変性疾患	
10	グリアのマーカーとニューロンのマーカー	10	TNF と神経変性疾患	
11	海馬の neurogenesis	11	ケモカインと神経変性疾患	
12	NMDA と神経障害	12	転写調節因子と神経変性疾患	
13	脳梗塞とグルタミン酸	13	NAD 合成酵素と軸索変性	
14	ハンチントン病とグルタミン酸	14	MAPK family と神経変性疾患	
15	カイニン酸と神経障害	15	将来の治療薬の可能性ある候補者	

講義担当者承認 ◎

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(4)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学		
講義題目	疾患別動物モデル細胞培養モデル概要 実習		必修/選択	必修	
担当教員	北岡康史	担当教員連絡先	内線 3866		
単位数	4単位(前期 2・後期 2)	履修年次	2年		
テーマと目的	Iv vivo での神経障害モデルと in vitro での神経細胞死モデルを確立する				
講義計画	既報の protocol を follow する				
達成目標	標的疾患類似モデルを作製する。				
教科書・参考書	PubMed、教室内 protocol				
準備学習(予習・復習・時間)	事前に参考資料を読むこと 1時間				
成績評価法	結果による総合評価				
講 義 内 容					
前期(回)	内 容	(出席◎)	後期(回)	内 容	(出席◎)
1	NMDA 腹腔内投与の脳皮質障害Ⅰ		1	神経細胞培養—細胞の種類Ⅰ	
2	NMDA 腹腔内投与の脳皮質障害Ⅱ		2	神経細胞培養—細胞の種類Ⅱ	
3	NMDA 腹腔内投与の脳皮質障害Ⅲ		3	神経細胞培養—細胞の種類Ⅲ	
4	NMDA 腹腔内投与の海馬障害Ⅰ		4	種類別培養液Ⅰ	
5	NMDA 腹腔内投与の海馬障害Ⅱ		5	種類別培養液Ⅱ	
6	NMDA 腹腔内投与の海馬障害Ⅲ		6	培養の実際Ⅰ	
7	NMDA 腹腔内投与反復投与Ⅰ		7	培養の実際Ⅱ	
8	NMDA 腹腔内投与反復投与Ⅱ		8	培養の実際Ⅲ	
9	NMDA 腹腔内投与反復投与Ⅲ		9	培養の実際Ⅳ	
10	脳室内注射のための解剖		10	培養の実際Ⅴ	
11	脳室内注射のための器具の準備		11	各種薬剤添加Ⅰ	
12	脳室内注射のための麻酔		12	各種薬剤添加Ⅱ	
13	脳室内注射の薬剤Ⅰ		13	各種薬剤添加Ⅲ	
14	脳室内注射の薬剤Ⅱ		14	サンプル化Ⅰ	
15	脳室内注射の薬剤Ⅲ		15	サンプル化Ⅱ	

講義担当者承認 (印)

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(5)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	分子生物学概論実習(Ⅰ)		必修/選択	必修
担当教員	高木 均	担当教員連絡先	内線 3250	
単位数	4 単位(前期 2・後期 2)	履修年次	1年	
テーマと目的	分子生物学で用いられる基本的技術を習得する。			
講義計画	mRNA の抽出、cDNA の作製、real-timePCR を行う。			
達成目標	mRNAの定量の原理を理解し、実践できる。			
教科書・参考書	教室内 protocol			
準備学習(予習・復習・時間)				
成績評価法	結果による総合評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容 (出席㊟)		後期(回)	内 容 (出席㊟)
1	網膜摘出の実際Ⅰ		1	網膜摘出の実際Ⅳ
2	視神経摘出の実際Ⅰ		2	視神経摘出の実際Ⅳ
3	Total RNA 抽出の実際Ⅰ		3	Total RNA 抽出の実際Ⅳ
4	cDNA 作製の実際Ⅰ		4	cDNA 作製の実際Ⅳ
5	Real-time PCR の実際Ⅰ		5	Real-time PCR の実際Ⅳ
6	網膜摘出の実際Ⅱ		6	網膜摘出の実際Ⅴ
7	視神経摘出の実際Ⅱ		7	視神経摘出の実際Ⅴ
8	Total RNA 抽出の実際Ⅱ		8	Total RNA 抽出の実際Ⅴ
9	cDNA 作製の実際Ⅱ		9	cDNA 作製の実際Ⅴ
10	Real-time PCR の実際Ⅱ		10	Real-time PCR の実際Ⅴ
11	網膜摘出の実際Ⅲ		11	網膜摘出の実際Ⅵ
12	視神経摘出の実際Ⅲ		12	視神経摘出の実際Ⅵ
13	Total RNA 抽出の実際Ⅲ		13	Total RNA 抽出の実際Ⅵ
14	cDNA 作製の実際Ⅲ		14	cDNA 作製の実際Ⅵ
15	Real-time PCR の実際Ⅲ		15	Real-time PCR の実際Ⅵ

講義担当者承認 ㊟

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(6)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学		
講義題目	分子生物学概論実習(Ⅱ)		必修/選択	必修	
担当教員	北岡康史	担当教員連絡先	内線 3252		
単位数	4単位(前期 2・後期 2)	履修年次	2年		
テーマと目的	分子生物学で用いられる基本的技術を習得する				
講義計画	蛋白抽出。Western blot analysis の実践。				
達成目標	蛋白発現量を比較することができる。				
教科書・参考書	教室内 protocol				
準備学習(予習・復習・時間)					
成績評価法	結果による総合評価				
講 義 内 容					
前期(回)	内 容	(出席◎)	後期(回)	内 容	(出席◎)
1	網膜摘出の実際Ⅰ		1	Application から runningⅡ-1	
2	視神経摘出の実際Ⅰ		2	Application から runningⅡ-2	
3	蛋白抽出の実際Ⅰ		3	Transfer から BlockingⅡ	
4	蛋白定量の実際Ⅰ		4	1次抗体Ⅱ	
5	Gel 作製の実際Ⅰ		5	2次抗体から撮影Ⅱ	
6	Application から runningⅠ-1		6	分子量に応じた Gel 作製の工夫	
7	Application から runningⅠ-2		7	Application から running の工夫	
8	Transfer から BlockingⅠ		8	Blocking の工夫	
9	1次抗体Ⅰ		9	バンドがたくさんでる場合の工夫	
10	2次抗体から撮影Ⅰ		10	バンドが薄い場合の工夫	
11	網膜摘出の実際Ⅱ		11	Strippingから B-actinⅠ	
12	視神経摘出の実際Ⅱ		12	Strippingから B-actinⅡ	
13	蛋白抽出の実際Ⅱ		13	失敗例の解析	
14	蛋白定量の実際Ⅱ		14	DensitometryⅠ	
15	Gel 作製の実際Ⅱ		15	DensitometryⅡ	

講義担当者承認 ◎

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(7)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	疾患別動物モデル概要実習（Ⅰ）		必修/選択	必修
担当教員	北岡康史	担当教員連絡先	内線 3252	
単位数	4単位(前期 2・後期 2)	履修年次	1年	
テーマと目的	硝子体注射の基本的な手技を習得する			
講義計画	前投与、同時投与、後投与を動物別に実践。			
達成目標	硝子体注射が安定してできる。			
教科書・参考書	教室内 protocol			
準備学習(予習・復習・時間)				
成績評価法	結果による総合評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容 (出席◎)		後期(回)	内 容 (出席◎)
1	硝子体注射のための解剖		1	硝子体注射のための麻酔Ⅲ
2	硝子体注射のための器具の準備		2	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅲ
3	硝子体注射のための麻酔Ⅰ		3	硝子体注射の実験Ⅲ
4	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅰ-1		4	硝子体注射のための麻酔Ⅳ
5	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅰ-2		5	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅳ
6	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅲ-3		6	硝子体注射の実験Ⅳ
7	硝子体注射の実験Ⅰ		7	硝子体注射のための麻酔Ⅴ
8	硝子体注射の実験Ⅱ		8	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅴ
9	硝子体注射、2回打ちの工夫Ⅰ		9	硝子体注射の実験Ⅴ
10	硝子体注射、2回打ちの工夫Ⅱ		10	硝子体注射のための麻酔Ⅵ
11	硝子体注射の効果、組織での確認		11	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅵ
12	硝子体注射のための麻酔Ⅱ		12	硝子体注射の実験Ⅵ
13	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅱ		13	硝子体注射のための麻酔Ⅶ
14	硝子体注射の実験Ⅱ		14	硝子体注射のための薬剤の調整Ⅶ
15	硝子体注射、2回打ちの実験Ⅰ		15	硝子体注射の実験Ⅶ

講義担当者承認 (印)

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(8)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	免疫組織生化学実習		必修/選択	必修
担当教員	北岡康史	担当教員連絡先	内線 3252	
単位数	1 単位(後期)	履修年次	1年	
テーマと目的	免疫組織染色が実践できる			
講義計画	パラフィンブロックの作製を実践する。 免疫組織染色を実践する。			
達成目標	組織の包埋ができる。切片になったサンプルを免疫組織染色し、写真撮影ができる。 その染色の意義を理解できる。			
教科書・参考書	教室内 protocol			
準備学習(予習・復習・時間)				
成績評価法	結果による総合評価			
講 義 内 容				
後期(回)	内 容	(出席㊟)	後期(回)	内 容 (出席㊟)
1	眼球摘出の実際		1	切片作製の見学 I
2	Formalin固定		2	切片作製の見学Ⅱ(できれば実際)
3	脱水から包埋 I		3	切片作製の見学Ⅲ(できれば実際)
4	脱水から包埋Ⅱ		4	切片作製の見学Ⅳ(できれば実際)
5	眼球摘出と視神経分離		5	免疫染色(single or double)と撮影 I
6	Karnovski 固定		6	免疫染色(single or double)と撮影Ⅱ
7	脱水から包埋Ⅲ		7	免疫染色(single or double)と撮影Ⅲ
8	脱水から包埋Ⅳ		8	免疫染色(single or double)と撮影Ⅳ
9	脱水から包埋Ⅴ		9	免疫染色(single or double)と撮影Ⅴ
10	還流固定 I (術前麻酔)		10	免疫染色(single or double)と撮影Ⅵ
11	還流固定Ⅱ(機械設定)		11	免疫染色(single or double)と撮影Ⅶ
12	還流固定Ⅲ(手術手技の習得)		12	免疫染色(single or double)と撮影Ⅷ
13	後固定		13	免疫染色(single or double)と撮影Ⅸ
14	包埋Ⅵ		14	免疫染色(single or double)と撮影Ⅹ
15	包埋Ⅶ		15	免疫染色(single or double)と撮影Ⅺ

講義担当者承認 ㊟

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(9)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学	
講義題目	グリア細胞概論		必修/選択	選択
担当教員	高木 均	担当教員連絡先	内線 3250	
単位数	2単位(前期 1・後期 1)	履修年次	1年	
テーマと目的	視神経変性疾患でのグリア細胞の役割を理解する			
講義計画	英文 review を中心に解説する。			
達成目標	網膜、視神経でのグリア細胞の種類別に緑内障での役割を説明できる。			
教科書・参考書	The optic nerve head in glaucoma: role of astrocytes in tissue remodeling, Hernandez MR (2000) Prog Retin Eye Res, 19:297-321.			
準備学習(予習・復習・時間)				
成績評価法	講義内での質疑応答に対する評価			
講 義 内 容				
前期(回)	内 容 (出席◎)	後期(回)	内 容 (出席◎)	
1	グリア細胞の種類:網膜	1	グリア細胞とMAPK I	
2	グリア細胞の種類:視神経乳頭	2	グリア細胞とMAPK II	
3	グリア細胞の種類:視神経	3	グリア細胞と網膜神経節細胞 I	
4	グリア細胞のマーカー I	4	グリア細胞と網膜神経節細胞 II	
5	グリア細胞のマーカー II	5	グリア細胞と網膜神経節細胞 III	
6	グリア細胞のマーカー III	6	グリア細胞と視神経軸索 I	
7	ヒト緑内障でのグリア細胞 I	7	グリア細胞と視神経軸索 II	
8	ヒト緑内障でのグリア細胞 II	8	グリア細胞とTNF-α	
9	ヒト緑内障でのグリア細胞 III	9	グリア細胞とNF-κB	
10	ストレスとグリア細胞 I	10	グリア細胞とエストロゲン受容体	
11	ストレスとグリア細胞 II	11	グリア細胞とエストロゲン	
12	ストレスとグリア細胞 III	12	グリア細胞とp75	
13	緑内障モデルとグリア細胞 I	13	グリア細胞と Trk	
14	緑内障モデルとグリア細胞 II	14	グリア細胞と BDNF I	
15	緑内障モデルとグリア細胞 III	15	グリア細胞と BDNF II	

講義担当者承認

◎

学籍番号	
氏 名	

平成30年度講義シラバス(10)

講義コード	※	専攻分野	分子神経科学		
講義題目	視神経概論		必修/選択	選択	
担当教員	北岡康史	担当教員連絡先	内線 3252		
単位数	2単位(前期 1・後期 1)	履修年次	1年		
テーマと目的	視神経障害の種類を説明できる				
講義計画	英文原著、review を中心に解説する。				
達成目標	視神経障害を順行性、逆行性で区別し説明できる。 視神経障害を軸索、オリゴデンドロサイト別に分子機構を説明できる。				
教科書・参考書	PubMed				
準備学習(予習・復習・時間)	事前に参考資料に目を通し、授業後に内容を確認すること。 1時間				
成績評価法	講義内での質疑応答に対する評価				
講 義 内 容					
前期(回)	内 容	(出席㊟)	後期(回)	内 容	(出席㊟)
1	網膜内 axon		1	ミトコンドリア軸索輸送Ⅰ	
2	網膜外 non-myelinated axon		2	ミトコンドリア軸索輸送Ⅱ	
3	網膜内 myelinated axon		3	視神経軸索障害の分子生物学Ⅰ	
4	視神経軸索輸送Ⅰ		4	視神経軸索障害の分子生物学Ⅱ	
5	視神経軸索輸送Ⅱ		5	視神経軸索障害の分子生物学Ⅲ	
6	Micro tubules		6	オリゴデンドロサイト死の分子生物学Ⅰ	
7	Rough endoplasmic reticulum		7	オリゴデンドロサイト死の分子生物学Ⅱ	
8	Oligodendrocytes		8	Dying back と Wallerian degeneration	
9	軸索障害と疾患Ⅰ		9	Cell body protection と axon protection	
10	軸索障害と疾患Ⅱ		10	軸索保護の可能性Ⅰ	
11	軸索障害と疾患Ⅲ		11	軸索保護の可能性Ⅱ	
12	軸索障害モデルⅠ		12	軸索保護の可能性Ⅲ	
13	軸索障害モデルⅡ		13	軸索保護の可能性Ⅳ	
14	軸索障害モデルⅢ		14	軸索保護の可能性Ⅴ	
15	軸索障害モデルⅣ		15	軸索保護の可能性Ⅵ	

講義担当者承認 ㊟