2023 年度

専 門 科 目 講 義 計 画 書

（2 回 生）

京 都 大 学 医 学 部 医 学 科

２０２３年度　専門科目講義計画書　（２回生）

２　回　生　授　業　時　間　割

（ ４ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	土										
2	日										
3	月										
4	火										
5	水					B1	基三	B1	三実		
6	木					B1	基三	B1	基三	B1	基三
7	金					B1	三実	B1	三実		
8	土										
9	日										
10	月					B1	三実	B1	三実		
11	火										
12	水							B1	三実	B1	三実
13	木					B1	基三	B1	三実		
14	金			B1	三実	B1	三実	B1	三実		
15	土										
16	日										
17	月					B1	三実	B1	三実		
18	火										
19	水							B1	三実	B1	三実
20	木					B1	三実	B1	三実		
21	金			B1	三実	B1	三実	B1	三実		
22	土										
23	日										
24	月			B1	三実	B1	三実	B1	三実		
25	火										
26	水							B1	基三		
27	木					B1	三実	B1	三実		
28	金			B1	三実	B1	三実	B1	三実		
29	土	昭和の日									
30	日										

（ ５ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	月										
2	火										
3	水	憲法記念日									
4	木	みどりの日									
5	金	こどもの日									
6	土										
7	日										
8	月			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
9	火										
10	水							B1	三実	B1	三実
11	木					B1	三実	B1	三実		
12	金			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
13	土										
14	日										
15	月	B1 試験	三実 四実	B1 試験	三実 四実						
16	火										
17	水							B1	基三	B1	基三
18	木	B2a	基三	B2a	基三	B1	基三				
19	金			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
20	土										
21	日										
22	月	B2a	基三	B2a	基三	B1	三実	B1	三実		
23	火										
24	水							B1	三実	B1	三実
25	木	B2a	基一	B2a	基一	B1	基三	B1	三実	B1	三実
26	金			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
27	土										
28	日										
29	月					B1	三実	B1	三実		
30	火	B2a	基一	B2a	基一						
31	水							B1	三実	B1	三実

（ ６ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	木	B2a	基一	B2a	基一	B1	三実	B1	三実		
2	金			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
3	土										
4	日										
5	月	B2a	基一	B2a	基一	B1	三実	B1	三実		
6	火										
7	水										
8	木	B2a	基一	B2a	基一	B1	三実	B1	三実		
9	金			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
10	土										
11	日										
12	月					B1	三実	B1	三実		
13	火										
14	水							B1	三実	B1	三実
15	木			B1	基三	B1	三実	B1	三実		
16	金			B2a	基一						
17	土										
18	日	京都大学　創立記念日									
19	月					B1	三実	B1	三実		
20	火	B2a	基一	B2a	基一						
21	水										
22	木	B2a	基一	B2a	基一	B1	三実	B1	三実		
23	金	B2a	基一	B2a	基一	B2b	基一	B2b	一実		
24	土										
25	日										
26	月	B1 試験	三実 四実	B1 試験	三実 四実			B1	三実	B1	三実
27	火										
28	水										
29	木	B2a	基一	B2a 試験	基一	B2b	一実	B2b	一実		
30	金	B2a	基一	B2a	基一	B2b	一実	B2b	一実		

（ ７ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	土										
2	日										
3	月	B2a	基一	B2a	基一	B2b	一実	B2b	一実		
4	火										
5	水										
6	木	B2a	基一	B2a	基一	B2b	一実	B2b	一実		
7	金	B2a	基一	B2a	基一	B2b	一実	B2b	一実		
8	土										
9	日										
10	月					B2b	一実	B2b	一実		
11	火										
12	水										
13	木	B2a	基一	B2a	基一	B2b	一実				
14	金	B2a	基三	B2a	基三						
15	土										
16	日										
17	月	海の日									
18	火										
19	水										
20	木										
21	金										
22	土										
23	日										
24	月										
25	火										
26	水										
27	木										
28	金										
29	土										
30	日										
31	月										

（ ８ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	火			B2a 試験	基一						

2 回 生 授 業 時 間 割

（ 9 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	金										
2	土										
3	日										
4	月										
5	火										
6	水										
7	木										
8	金										
9	土										
10	日										
11	月					B4a	基三	B4b	四実		
12	火										
13	水					B4a	基三	B4b	四実		
14	木					B4a	基三	B4b	四実		
15	金					B4a	基三	B4b	四実		
16	土										
17	日										
18	月	敬老の日									
19	火										
20	水					B4a	基三	B4b	四実		
21	木					B4a	基三	B4b	四実		
22	金										
23	土	秋分の日									
24	日										
25	月			B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実	早期Ⅱ	基一基三
26	火	B5a	基一	B5a	基一						
27	水	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
28	木	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
29	金	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
30	土										

早期体験実習Ⅱ
（9月に2日間実施）

（ 10 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	日										
2	月	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
3	火	B5a	基一	B5a	基一						
4	水	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
5	木	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
6	金	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
7	土										
8	日										
9	月	スポーツの日									
10	火	B5a	基一	B5a	基一						
11	水	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
12	木	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
13	金	B5a	基一	B5a	基一						
14	土										
15	日										
16	月	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
17	火	B5a	基一	B5a	基一						
18	水										
19	木	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
20	金	B5a	基一	B5a	基一	B4a	基三	B4b	四実		
21	土										
22	日										
23	月	B5a	基一	B5a	基一						
24	火	B5a	基一	B5a	基一						
25	水	B5a	基一	B5a	基一	B3	基三	B3	基三		
26	木	B5a	基一	B5a	基一	B3	基三	B3	基三		
27	金	B5a	基一	B5a	基一	B3	基三	B3	基三		
28	土										
29	日										
30	月										
31	火										

（ 11 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	水										
2	木										
3	金	文化の日									
4	土										
5	日										
6	月	B4a 試験	基三	B4b 試験	四実	B3	基三	B3	基三		
7	火	B6a	基三	B6a	基三						
8	水	B6a	基三	B6a	基三	B3	基三	B3	基三		
9	木	B6a	基三	B6a	基三	B3	基三	B3	基三		
10	金	B6a	基三	B6a	基三	B3	基三				
11	土										
12	日										
13	月	B6a	基三	B6a	基三						
14	火	B6a	基三	B6a	基三						
15	水	B6a	基三	B6a	基三	B3	基三	B3	基三		
16	木	B6a	基一	B6a	基一	B3	基一	B3	基一		
17	金	B6a	基一	B6a	基一	B3	基一	B3	基一		
18	土										
19	日										
20	月	B5a 試験	基一	B5a 試験	基一	B6b	三実	B6b	三実		
21	火	B6a	基三	B6a	基三						
22	水	11月祭									
23	木	勤労感謝の日									
24	金	11月祭									
25	土										
26	日										
27	月	B6a	基三	B6a	基三	B6b	三実	B6b	三実		
28	火	B6a	基三	B6a	基三						
29	水	B6a	基三	B6a	基三						
30	木	B6a	基三	B6a	基三						

（ 12 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	金	B6a	基三	B6a	基三	B6b	四実	B6b	三実		
2	土										
3	日										
4	月					B3 試験	基三 四実	B3 試験	基三 四実		
5	火										
6	水	B6a	基三	B6a	基三	B6b	三実	B6b	三実		
7	木	B6a	基三	B6a	基三	B6b	三実	B6b	三実		
8	金	B6a	基三	B6a	基三	B6b	三実	B6b	三実		
9	土										
10	日										
11	月	B6a	基三	B6a	基三	B6b	四実	B6b	四実		
12	火	B6a	基三	B6a	基三						
13	水	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実		
14	木	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実		
15	金	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実		
16	土										
17	日										
18	月	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実		
19	火	B6a	基三	B6a	基三						
20	水	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実	B5b	一実 二実		
21	木	B6a	基三	B6a	基三	B6a	基三	B6a	基三		
22	金	B6b	三実	B6b	三実	B6b 試験	三実	B6b 試験	三実		
23	土										
24	日										
25	月										
26	火										
27	水										
28	木										
29	金										
30	土										
31	日										

２　回　生　授　業　時　間　割

（ １ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	月	元旦									
2	火										
3	水										
4	木										
5	金										
6	土										
7	日										
8	月	成人の日									
9	火	B7a	基一	B7a	基一						
10	水	B7a	基一	B7a	基一	B5b	基一 基三	B5b	基一 基三	B5b	基一 基三
11	木	B6a 試験	基一	B6a 試験	基一						
12	金	B7a	基一	B7a	基一						
13	土										
14	日										
15	月	B7a	基一	B7a	基一						
16	火	B7a	基一	B7a	基一						
17	水	B7a	基一	B7a	基一						
18	木	B7a	基一	B7a	基一						
19	金	B7a	基一	B7a	基一						
20	土										
21	日										
22	月	B7a	基一	B7a	基一						
23	火	B7a	基一	B7a	基一						
24	水	B7a	基一	B7a	基一						
25	木	B7a	基一	B7a	基一						
26	金	B7a	基一	B7a	基一						
27	土										
28	日										
29	月	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
30	火	B7a	基一	B7a	基一						
31	水	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		

（ ２ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	木	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
2	金	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
3	土										
4	日										
5	月	B7a 試験	基一	B7a 試験	基一	B7b	二実	B7b	二実		
6	火	B7a	基一	B7a	基一						
7	水	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
8	木	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
9	金	B7a	基一	B7a	基一	B7b	二実	B7b	二実		
10	土										
11	日	建国記念の日									
12	月	振替休日									
13	火										
14	水			B7a 試験	基一	B7b	二実	B7b	二実		
15	木					B7b	二実	B7b	二実		
16	金										
17	土										
18	日										
19	月										
20	火										
21	水										
22	木	学部入試準備									
23	金	天皇誕生日									
24	土										
25	日	学部入試									
26	月	学部入試									
27	火	学部入試									
28	水										
29	木										

（ ３ 月 ）

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ	
1	金										
2	土										
3	日										
4	月										
5	火										
6	水										
7	木										
8	金										
9	土										
10	日										
11	月										
12	火										
13	水										
14	木										
15	金										
16	土										
17	日										
18	月										
19	火										
20	水	春分の日									
21	木										
22	金										
23	土										
24	日										
25	月										
26	火										
27	水										
28	木										
29	金										
30	土										
31	日										

専 門 科 目 授 業 時 間 割

時間割の見方

日	曜	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ		←[時限]
11	月					解剖	基三	解剖	三実			
12	火					解剖	基三	解剖	基三			

↑[科目]　↑[講堂]

[時　限]

午　前

Ⅰ・・・・・　８：４５～１０：１５

Ⅱ・・・・・１０：３０～１２：００

午　後

Ⅲ・・・・・　１：１５～２：４５

Ⅳ・・・・・　３：００～４：３０

Ⅴ・・・・・　４：４５～６：１５

[科　目]　（　）内は責任者

早期Ⅱ	・・・・・	A3 早期体験実習Ⅱ	(山本　憲/種村　文孝)
解剖	・・・・・	B1 肉眼解剖学	(萩原　正敏)
生化	・・・・・	B2a 生化学	(竹内　理)
生化実	・・・・・	B2b 生化学実習	(岩田　想)
発生	・・・・・	B3 発生学	(篠原　隆司)
組織	・・・・・	B4a 組織学	(斎藤　通紀)
組織実	・・・・・	B4b 組織学実習	(斎藤　通紀)
生理	・・・・・	B5a 生理学	(浅野　雅秀)
生理実	・・・・・	B5b 生理学実習	(伊佐　正)
神経	・・・・・	B6a 神経科学	(伊佐　正)
神経実	・・・・・	B6b 神経解剖学実習	(花川　隆)
微生物	・・・・・	B7a 微生物学	(中川　一路)
微実	・・・・・	B7b 微生物学実習	(中川　一路)

[講　堂]

基一	・・・・・	基礎第一講堂	(B 棟　３階)
基三	・・・・・	基礎第三講堂	(総合解剖センター　１階)
記念	・・・・・	医学部記念講堂	(基礎医学記念講堂・医学部資料館１回)
一実	・・・・・	第一実習室	(B 棟　２階)
三実	・・・・・	第三実習室	(総合解剖センター　地階)
四実	・・・・・	第四実習室	(総合解剖センター　２階)
臨一	・・・・・	臨床第一講堂	(病院構内臨床講堂　１階)

A3　早期体験実習Ⅱ

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	5月8日(月)	Ⅵ	事前ガイダンス				基一
2	6月29日(木)	Ⅵ	直前ガイダンス				〃
3	8月7日(月) ～9月7日(木)		実習(2日間)				他
4	9月25日(月)	Ⅴ	レポート課題作成(自習)				基一・基三

B1　肉眼解剖学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	4月5日(水)	Ⅲ	講義:解剖学序論、解剖学用語	形態形成機構学	教授	萩原 正敏	基三
2	〃	Ⅳ	実習:実習の注意、実習体の配布、実習:頚部・前胸部・腹部のskinning	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実
3	4月6日(木)	Ⅲ	講義:頚部	愛媛大学	教授	武内 章英	基三
4	〃	Ⅳ	講義:循環器	循環器内科学	特定講師	牧山 武	〃
5	〃	Ⅴ	講義:運動器	形態形成機構学	教授	萩原 正敏	〃
6	4月7日(金)	Ⅲ	実習:頚部・前胸部・腹部のskinning	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実
7	〃	Ⅳ	実習:頚部(1)	〃	〃	〃	〃
8	4月10日(月)	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
9	〃	Ⅳ	実習:頚部(2)	〃	〃	〃	〃
10	4月12日(水)	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
11	〃	Ⅴ	実習:頚部(3)	〃	〃	〃	〃
12	4月13日(木)	Ⅲ	講義:呼吸器系の臨床解剖学	呼吸器外科学	助教	田中 里奈	基三
13	〃	Ⅳ	実習:骨学講義と実習 (1)	京都岡本記念病院	教育担当顧問	河田 光博	三実
14	4月14日(金)	Ⅱ	実習:頚部(3)	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	〃
15	〃	Ⅲ	実習:前胸壁と腋窩	形態形成機構学	准教授	木村 亮他	〃
16	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
17	4月17日(月)	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
18	〃	Ⅳ	実習:背部(1)	〃	〃	〃	〃
19	4月19日(水)	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃

B1 肉眼解剖学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
20	4月19日(水)	Ⅴ	実習:背部(2)	形態形成機構学	准教授	木村 亮他	三実
21	4月20日(木)	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
22	〃	Ⅳ	実習:上肢(1)	〃	〃	〃	〃
23	4月21日(金)	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
24	〃	Ⅲ	実習:上肢(2)	〃	〃	〃	〃
25	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
26	4月24日(月)	Ⅱ	実習:骨学講義と実習 (2)	京都岡本記念病院	教育担当顧問	河田 光博	〃
27	〃	Ⅲ	実習:上肢(3)	形態形成機構学	准教授	木村 亮他	〃
28	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
29	4月26日(水)	Ⅳ	講義:心臓の外科的解剖学	心臓血管外科学	准教授	池田 義	基三
30	4月27日(木)	Ⅲ	実習:胸部(1)	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実
31	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
32	4月28日(金)	Ⅱ	実習:骨学講義と実習 (3)	京都岡本記念病院	教育担当顧問	河田 光博	〃
33	〃	Ⅲ	実習:胸部(2)	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	〃
34	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
35	5月8日(月)	Ⅱ	講義:外科手術のための肝臓・胆道・膵臓の解剖(胆石から肝移植まで)	肝胆膵・移植外科学	教授	波多野 悦朗	基三
36	〃	Ⅲ	実習:胸部(3)	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実
37	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
38	5月10日(水)	Ⅳ	実習:背部(3)	形態形成機構学	准教授	木村 亮他	〃
39	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃
40	5月11日(木)	Ⅲ	実習:腹部(1)	がん組織応答共同研究講座	特定講師	栗屋 智就他	〃

B1　肉眼解剖学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
41	5月11日(木)	Ⅳ	実習:腹部(1)	がん組織応答共同研究講座	特定講師	栗屋 智就他	三実
42	5月12日(金)	Ⅱ	講義:男性泌尿生殖器の臨床解剖学	泌尿器科学	未定	未定	基三
43	〃	Ⅲ	実習:腹部(2)	がん組織応答共同研究講座	特定講師	栗屋 智就他	三実
44	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
	5月15日(月)	Ⅰ	本試験	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実・四実
	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
45	5月17日(水)	Ⅳ	講義:骨盤内臓の解剖と胃の解剖:消化器	消化管外科学	教授	小濱 和貴	基三
46	〃	Ⅴ	講義:解剖学と画像診断	画像診断学・核医学	教授	中本 裕士	〃
47	5月18日(木)	Ⅲ	講義:骨盤と骨盤内臓器	人間健康科学科	教授	山田 重人	〃
48	5月19日(金)	Ⅱ	講義:脊髄神経	脳統合イメージング	教授	花川 隆	〃
49	〃	Ⅲ	実習:腹部(3)	がん組織応答共同研究講座	特定講師	栗屋 智就他	三実
50	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
51	5月22日(月)	Ⅲ	実習:腹部(4)	〃	〃	〃	〃
52	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
53	5月24日(水)	Ⅳ	実習:骨盤(1)	人間健康科学科	教授	山田 重人他	〃
54	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃
55	5月25日(木)	Ⅲ	講義:女性骨盤内臓器の解剖について-臨床の観点より-	婦人科学・産科学	講師	堀江 昭史	基三
56	〃	Ⅳ	実習:骨盤(2)	人間健康科学科	教授	山田 重人他	三実
57	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃
58	5月26日(金)	Ⅱ	講義:自律神経系	脳統合イメージング	助教	吉永 健二	基三

B1 肉眼解剖学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
59	5月26日(金)	Ⅲ	実習:骨盤(3)	人間健康科学科	教授	山田 重人他	三実
60	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
61	5月29日(月)	Ⅲ	実習:骨盤(4)	〃	〃	〃	〃
62	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
63	5月31日(水)	Ⅳ	実習:下肢(1)	形態形成機構学	助教	大原 寛明他	〃
64	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃
65	6月1日(木)	Ⅲ	実習:下肢(2)	〃	〃	〃	〃
66	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
67	6月2日(金)	Ⅱ	講義:脳神経	脳統合イメージング	准教授	梅田 達也	基三
68	〃	Ⅲ	実習:下肢(3)	形態形成機構学	助教	大原 寛明他	三実
69	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
70	6月5日(月)	Ⅲ	実習:頭部 (1)	脳統合イメージング	教授	花川 隆他	〃
71	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
72	6月8日(木)	Ⅲ	実習:頭部 (2)	〃	〃	〃	〃
73	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
74	6月9日(金)	Ⅱ	講義:眼の臨床解剖学	眼科学	特定病院助教	上田 奈央子	基三
75	〃	Ⅲ	実習:頭部 (3)	脳統合イメージング	教授	花川 隆他	三実
76	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
77	6月12日(月)	Ⅲ	実習:頭部 (4)	〃	〃	〃	〃
78	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃

B1 肉眼解剖学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
79	6月14日(水)	Ⅳ	実習:頭部 (6)	脳統合イメージング	教授	花川 隆他	三実
80	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃
81	6月15日(木)	Ⅱ	講義:耳の臨床解剖学	京都大学	名誉教授	伊藤 壽一	基三
82	〃	Ⅲ	実習:頭部 (5)	京都大学	名誉教授	伊藤 壽一	三実
83	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
84	6月19日(月)	Ⅲ	実習:頭部 (7)	脳統合イメージング	教授	花川 隆他	〃
85	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
86	6月22日(木)	Ⅲ	実習:頭部 (8)	〃	〃	〃	〃
87	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
	6月26日(月)	Ⅰ	本試験	形態形成機構学	教授	萩原 正敏他	三実・四実
	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
88	〃	Ⅳ	納棺式	〃	〃	〃	三実
89	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃

B2a 生化学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	5月18日(木)	Ⅰ	予備日				基三
2	〃	Ⅱ	〃				〃
3	5月22日(月)	Ⅰ	アミノ酸・タンパク質	分子細胞情報学	教授	岩田 想	〃
4	〃	Ⅱ	タンパク質の機能	〃	〃	〃	〃
5	5月25日(木)	Ⅰ	酵素学	〃	〃	〃	基一
6	〃	Ⅱ	糖とその代謝	〃	〃	〃	〃
7	5月30日(火)	Ⅰ	クエン酸回路・グリコーゲン合成分解・五炭糖リン酸回路	〃	〃	〃	〃
8	〃	Ⅱ	アミノ酸代謝	〃	助教	足立 誠	〃
9	6月1日(木)	Ⅰ	蛋白質の生合成と分解	〃	〃	〃	〃
10	〃	Ⅱ	尿素サイクル、核酸代謝	〃	〃	〃	〃
11	6月5日(月)	Ⅰ	ミトコンドリアとエネルギー代謝 Ⅰ	〃	准教授	野村 紀通	〃
12	〃	Ⅱ	ミトコンドリアとエネルギー代謝 Ⅱ	〃	〃	〃	〃
13	6月8日(木)	Ⅰ	脂質代謝	〃	〃	〃	〃
14	〃	Ⅱ	細胞膜と膜蛋白質	〃	特定助教	林 到炫	〃
15	6月16日(金)	Ⅱ	細胞膜を隔てた物質輸送	〃	〃	〃	〃
16	6月20日(火)	Ⅰ	情報伝達と受容体	〃	〃	〃	〃
17	〃	Ⅱ	予備日				〃
18	6月22日(木)	Ⅰ	〃				〃
19	〃	Ⅱ	〃				〃
20	6月23日(金)	Ⅰ	金属、ポルフィリン代謝	医化学	教授	竹内 理	〃
21	〃	Ⅱ	ビタミン、酸化ストレス	〃	〃	〃	〃

B2a 生化学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
22	6月29日(木)	I	予備日				基一
	〃	II	本試験 1				〃
23	6月30日(金)	I	遺伝子の複製	医化学	助教	三野 享史	〃
24	〃	II	遺伝子発現制御 I	〃	助教	植畑 拓也	〃
25	7月3日(月)	I	遺伝子発現制御 II	医化学	教授	竹内 理	〃
26	〃	II	遺伝子発現制御 III	〃	〃	〃	〃
27	7月6日(木)	I	がん I	分子腫瘍学	教授	藤田 恭之	〃
28	〃	II	がん II	〃	〃	〃	〃
29	7月7日(金)	I	予備日				〃
30	〃	II	〃				〃
31	7月13日(木)	I	ゲノムと疾患 I	ゲノム医学センター	教授	松田 文彦	〃
32	〃	II	ゲノムと疾患 II	〃	〃	〃	〃
33	7月14日(金)	I	個体の代謝調節I	医化学	教授	竹内 理	基三
34	〃	II	個体の代謝調節II	〃	〃	〃	〃
	8月1日(火)	II	本試験 2				基一

B2b 生化学実習

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者 所属	職	氏名	講堂
1	6月23日(金)	Ⅲ	実習講義、諸注意及び実験準備				基一
2	〃	Ⅳ	〃				一実
3	6月29日(木)	Ⅲ	大腸菌の形質転換	分子細胞情報学			〃
4	〃	Ⅳ	〃	准教授:		野村 紀通	〃
5	6月30日(金)	Ⅲ	大腸菌コロニーの計数・培養、コロニーPCR、PCR産物の電気泳動	助教:		足立 誠	〃
6	〃	Ⅳ	〃	特定助教:		林 到炫	〃
7	7月3日(月)	Ⅲ	プラスミドDNAの抽出および電気泳動、組換えタンパク質の発現	医化学			〃
8	〃	Ⅳ	〃	助教:		植畑 拓也	〃
9	7月6日(木)	Ⅲ	プラスミドDNAの濃度測定、制限酵素反応、制限酵素反応産物の電気泳動	助教:		三野 享史	〃
10	〃	Ⅳ	〃	助教:		吉永 正憲	〃
11	7月7日(金)	Ⅲ	組換えタンパク質の精製				〃
12	〃	Ⅳ	〃				〃
13	7月10日(月)	Ⅲ	組換えタンパク質精製試料の電気泳動				〃
14	〃	Ⅳ	〃				〃
15	7月13日(木)	Ⅲ	実験結果の発表・ディスカッション				〃

B3 発 生 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	10月25日(水)	Ⅲ	発生学概論(1)	分子遺伝学	教授	篠原隆司	基三
2	〃	Ⅳ	発生学概論(1)	〃	〃	〃	〃
3	10月26日(木)	Ⅲ	生殖細胞と初期発生 (1)	〃	〃	〃	〃
4	〃	Ⅳ	初期発生 (2)	〃	〃	〃	〃
5	10月27日(金)	Ⅲ	初期発生 (3)	〃	〃	〃	〃
6	〃	Ⅳ	先天異常	〃	〃	〃	〃
7	11月6日(月)	Ⅲ	心臓の発生	分子遺伝学	助教	篠原美都	〃
8	〃	Ⅳ	血管の発生	〃	〃	〃	〃
9	11月8日(水)	Ⅲ	発生工学	分子遺伝学	教授	篠原隆司	〃
10	〃	Ⅳ	泌尿器の発生	〃	〃	〃	〃
11	11月9日(木)	Ⅲ	末梢神経系の発生	分子遺伝学	助教	篠原美都	〃
12	〃	Ⅳ	中枢神経系の発生	〃	〃	〃	〃
13	11月10日(金)	Ⅲ	呼吸器の発生・肢芽の発生	分子遺伝学	教授	篠原隆司	〃
14	11月15日(水)	Ⅲ	筋骨格の発生	分子遺伝学	助教	篠原美都	〃
15	〃	Ⅳ	皮膚とその付属器官の発生	〃	〃	〃	〃
16	11月16日(木)	Ⅲ	消化管の発生	分子遺伝学	教授	篠原隆司	基一
17	〃	Ⅳ	顔面の発生	〃	〃	〃	〃
18	11月17日(金)	Ⅲ	感覚器の発生	〃	〃	〃	〃
19	〃	Ⅳ	発生学特論	〃	〃	〃	〃
	12月4日(月)	Ⅲ	本試験	〃	〃	〃	基三 四実
	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃

B4a 組 織 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	9月11日(月)	Ⅲ	総論:上皮組織とその細胞生物学	機能微細形態学	教授	斎藤 通紀	基三
2	9月13日(水)	Ⅲ	〃 :結合組織・血液・骨髄とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
3	9月14日(木)	Ⅲ	〃 :神経組織とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
4	9月15日(金)	Ⅲ	〃 :筋肉とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
5	9月20日(水)	Ⅲ	〃 :骨・軟骨とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
6	9月21日(木)	Ⅲ	各論:皮膚とその付属器	〃	〃	〃	〃
7	9月25日(月)	Ⅲ	〃 :消化器系(1)口腔・咽頭・食道・胃	機能微細形態学	助教	水田 賢	〃
8	9月27日(水)	Ⅲ	〃 : 〃 (2)小腸・大腸	〃	〃	長野 眞大	〃
9	9月28日(木)	Ⅲ	〃 : 〃 (3)肝臓・胆嚢・膵臓	白眉センター	准教授	中村 友紀	〃
10	9月29日(金)	Ⅲ	〃 :脈管系	新潟大学	教授	平島 正則	〃
11	10月2日(月)	Ⅲ	〃 :免疫系	iPS細胞研究所	教授	濱崎 洋子	〃
12	10月4日(水)	Ⅲ	〃 :呼吸器系	奈良医科大学	教授	栗本 一基	〃
13	10月5日(木)	Ⅲ	〃 :内分泌系(1)脳下垂体・松果体	〃	〃	〃	〃
14	10月6日(金)	Ⅲ	〃 : 〃 (2)甲状腺・上皮小体・副腎	機能微細形態学	准教授	大田 浩	〃
15	10月11日(水)	Ⅲ	〃 :泌尿器系	〃	〃	〃	〃
16	10月12日(木)	Ⅲ	〃 : 感覚器系(1)視覚器	眼科	准教授	池田 華子	〃
17	10月16日(月)	Ⅲ	〃 : 〃 (2)平衡感覚・聴覚器	耳鼻咽喉科	准教授	山本 典生	〃
18	10月19日(木)	Ⅲ	〃 :生殖器系(男性)	機能微細形態学	教授	斎藤 通紀	〃
19	10月20日(金)	Ⅲ	〃 : 〃 (女性)	〃	〃	〃	〃
	11月6日(月)	Ⅰ	本試験				〃

B4b 組 織 学 実 習

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	9月11日(月)	Ⅳ	総論:上皮組織とその細胞生物学	機能微細形態学	教授	斎藤 通紀	四実
2	9月13日(水)	Ⅳ	〃 :結合組織・血液・骨髄とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
3	9月14日(木)	Ⅳ	〃 :神経組織とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
4	9月15日(金)	Ⅳ	〃 :筋肉とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
5	9月20日(水)	Ⅳ	〃 :骨・軟骨とその細胞生物学	〃	〃	〃	〃
6	9月21日(木)	Ⅳ	各論:皮膚とその付属器	〃	〃	〃	〃
7	9月25日(月)	Ⅳ	〃 :消化器系(1)口腔・咽頭・食道・胃	機能微細形態学	助教	水田 賢	〃
8	9月27日(水)	Ⅳ	〃 : 〃 (2)小腸・大腸	〃	〃	長野 眞大	〃
9	9月28日(木)	Ⅳ	〃 : 〃 (3)肝臓・胆嚢・膵臓	白眉センター	准教授	中村 友紀	〃
10	9月29日(金)	Ⅳ	〃 :脈管系	新潟大学	教授	平島 正則	〃
11	10月2日(月)	Ⅳ	〃 :免疫系	iPS細胞研究所	教授	濱崎 洋子	〃
12	10月4日(水)	Ⅳ	〃 :呼吸器系	奈良医科大学	教授	栗本 一基	〃
13	10月5日(木)	Ⅳ	〃 :内分泌系(1)脳下垂体・松果体	〃	〃	〃	〃
14	10月6日(金)	Ⅳ	〃 : 〃 (2)甲状腺・上皮小体・副腎	機能微細形態学	准教授	大田 浩	〃
15	10月11日(水)	Ⅳ	〃 :泌尿器系	〃	〃	〃	〃
16	10月12日(木)	Ⅳ	〃 : 感覚器系(1)視覚器	眼科	准教授	池田 華子	〃
17	10月16日(月)	Ⅳ	〃 : 〃 (2)平衡感覚・聴覚器	耳鼻咽喉科	准教授	山本 典生	〃
18	10月19日(木)	Ⅳ	〃 :生殖器系(男性)	機能微細形態学	教授	斎藤 通紀	〃
19	10月20日(金)	Ⅳ	〃 : 〃 (女性)	〃	〃	〃	〃
	11月6日(月)	Ⅱ	本試験				〃

B5a 生 理 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	9月25日(月)	Ⅱ	生理学序論	生体情報科学	教授	渡邉 大	基一
2	9月26日(火)	Ⅰ	膜電位と興奮性膜1	〃	〃	〃	〃
3	〃	Ⅱ	膜電位と興奮性膜2	〃	〃	〃	〃
4	9月27日(水)	Ⅰ	膜電位と興奮性膜3	〃	〃	〃	〃
5	〃	Ⅱ	イオンチャネル1	〃	〃	〃	〃
6	9月28日(木)	Ⅰ	イオンチャネル2	〃	〃	〃	〃
7	〃	Ⅱ	シナプス伝達1	〃	〃	〃	〃
8	9月29日(金)	Ⅰ	シナプス伝達2	〃	〃	〃	〃
9	〃	Ⅱ	感覚受容と神経情報への変換1	〃	〃	〃	〃
10	10月2日(月)	Ⅰ	感覚受容と神経情報への変換2	〃	〃	〃	〃
11	〃	Ⅱ	感覚受容と神経情報への変換3	〃	〃	〃	〃
12	10月3日(火)	Ⅰ	感覚受容と神経情報への変換4	〃	〃	〃	〃
13	〃	Ⅱ	神経系の回路形成と機能性獲得1	〃	〃	〃	〃
14	10月4日(水)	Ⅰ	神経系の回路形成と機能性獲得2	〃	〃	〃	〃
15	〃	Ⅱ	生理学特論1	〃	〃	〃	〃
16	10月5日(木)	Ⅰ	筋収縮とその制御1	神経生物学	〃	伊佐 正	〃
17	〃	Ⅱ	筋収縮とその制御2	〃	〃	〃	〃
18	10月6日(金)	Ⅰ	実験動物学1	実験動物学	教授	浅野 雅秀	〃
19	〃	Ⅱ	実験動物学2	〃	准教授	成瀬 智恵	〃
20	10月10日(火)	Ⅰ	実験動物学3	〃	〃	〃	〃

B5a 生 理 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
21	10月10日(火)	Ⅱ	実験動物学4	実験動物学	教授	浅野 雅秀	基一
22	10月11日(水)	Ⅰ	実験動物学特論	〃	〃	〃	〃
23	〃	Ⅱ	生理学特論2	神経生物学	教授	伊佐 正	〃
24	10月12日(木)	Ⅰ	心臓・循環1	細胞機能制御学	講師	佐々木克博	〃
25	〃	Ⅱ	心臓・循環2	〃	〃	〃	〃
26	10月13日(金)	Ⅰ	心臓・循環3	〃	〃	〃	〃
27	〃	Ⅱ	心臓・循環4	〃	〃	〃	〃
28	10月16日(月)	Ⅰ	心臓・循環5	〃	〃	〃	〃
29	〃	Ⅱ	内分泌・生殖1	〃	助教	藤田 宏明	〃
30	10月17日(火)	Ⅰ	内分泌・生殖2	〃	〃	〃	〃
31	〃	Ⅱ	内分泌・生殖3	〃	〃	〃	〃
32	10月19日(木)	Ⅰ	肺・呼吸1	〃	教授	岩井 一宏	〃
33	〃	Ⅱ	肺・呼吸2	〃	〃	〃	〃
34	10月20日(金)	Ⅰ	肺・呼吸3	〃	〃	〃	〃
35	〃	Ⅱ	肺・呼吸4	〃	〃	〃	〃
36	10月23日(月)	Ⅰ	腎1	〃	〃	〃	〃
37	〃	Ⅱ	腎2	〃	〃	〃	〃
38	10月24日(火)	Ⅰ	腎3	〃	〃	〃	〃
39	〃	Ⅱ	腎4	〃	〃	〃	〃
40	10月25日(水)	Ⅰ	消化吸収1	〃	特定助教	伏屋 康寛	〃

B5a 生 理 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
41	10月25日(水)	Ⅱ	消化吸収2	細胞機能制御学	特定助教	伏屋 康寛	基一
42	10月26日(木)	Ⅰ	消化吸収3	〃	〃	〃	〃
43	〃	Ⅱ	消化吸収4	〃	〃	〃	〃
44	10月27日(金)	Ⅰ	環境生理学	〃	教授	岩井 一宏	〃
45	〃	Ⅱ	生理学特論3	〃	〃	〃	〃
	11月20日(月)	Ⅰ	本試験				〃
	〃	Ⅱ	〃				〃

B5b 生理学実習

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	12月13日(水)	Ⅰ	実習1	神経生物学	教授	伊佐正他実習担当教員全員	一実二実
2	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
3	〃	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
4	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
5	12月14日(木)	Ⅰ	実習2	〃	〃	〃	〃
6	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
7	〃	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
8	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
9	12月15日(金)	Ⅰ	実習3	〃	〃	〃	〃
10	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
11	〃	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
12	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
13	12月18日(月)	Ⅰ	実習4	〃	〃	〃	〃
14	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
15	〃	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
16	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
17	12月20日(水)	Ⅰ	実習5	〃	〃	〃	〃
18	〃	Ⅱ	〃	〃	〃	〃	〃
19	〃	Ⅲ	〃	〃	〃	〃	〃
20	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃

B5b 生理学実習

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
21	1月10日(水)	Ⅲ	実習発表会	神経生物学	教授	伊佐正他 実習担当 教員全員	基一 基三
22	〃	Ⅳ	〃	〃	〃	〃	〃
23	〃	Ⅴ	〃	〃	〃	〃	〃

B6a 神 経 科 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	11月7日(火)	Ⅰ	神経科学総論	神経生物学	教授	伊佐 正	基三
2	〃	Ⅱ	中枢神経系の形態学総論	脳統合イメージング	教授	花川 隆	〃
3	11月8日(水)	Ⅰ	中枢神経系の微細形態	脳統合イメージング	助教	森 圭史	〃
4	〃	Ⅱ	脊髄の構造と脊髄神経	脳統合イメージング	准教授	梅田達也	〃
5	11月9日(木)	Ⅰ	脳幹の構造1	〃	〃	〃	〃
6	〃	Ⅱ	脳幹の構造2	〃	〃	〃	〃
7	11月10日(金)	Ⅰ	小脳の構造	脳統合イメージング	助教	北 佳保里	〃
8	〃	Ⅱ	間脳の構造	脳統合イメージング	教授	花川 隆	〃
9	11月13日(月)	Ⅰ	大脳基底核の構造	〃	〃	〃	〃
10	〃	Ⅱ	大脳皮質の構造	〃	〃	〃	〃
11	11月14日(火)	Ⅰ	大脳辺縁系の構造	〃	〃	〃	〃
12	〃	Ⅱ	グリア細胞の機能	名古屋大学	教授	和氣 弘明	〃
13	11月15日(水)	Ⅰ	脊髄の機能	神経生物学	教授	伊佐 正	〃
14	〃	Ⅱ	脳幹の機能	〃	〃	〃	〃
15	11月16日(木)	Ⅰ	前庭系の機能と姿勢の調節	〃	〃	〃	基一
16	〃	Ⅱ	体性感覚システム 1	〃	〃	〃	〃
17	11月17日(金)	Ⅰ	体性感覚システム 2	〃	〃	〃	〃
18	〃	Ⅱ	味覚・嗅覚・内臓感覚の機能	神経生物学	講師	肥後剛康	〃
19	11月21日(火)	Ⅰ	視覚システム1(初期視覚)	神経生物学	助教	佐々木亮	基三
20	〃	Ⅱ	視覚システム2(高次視覚中枢)	〃	助教	〃	〃

B6a 神 経 科 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
21	11月27日(月)	Ⅰ	聴覚系の神経機構 1	〃	助教	笠井昌俊	基三
22	〃	Ⅱ	聴覚系の神経機構 2	〃	〃	〃	〃
23	11月28日(火)	Ⅰ	運動皮質 1	〃	教授	伊佐 正	〃
24	〃	Ⅱ	運動皮質 2	〃	〃	〃	〃
25	11月29日(水)	Ⅰ	眼球運動	〃	〃	〃	〃
26	〃	Ⅱ	大脳基底核システム	〃	〃	〃	〃
27	11月30日(木)	Ⅰ	報酬系と学習	〃	〃	〃	〃
28	〃	Ⅱ	小脳の機能	玉川大学	准教授	武井智彦	〃
29	12月1日(金)	Ⅰ	大脳連合野の機能	脳統合イメージング	教授	花川 隆	〃
30	〃	Ⅱ	睡眠・覚醒と間脳機能	脳機能センター	特定教授	尾上浩隆	〃
31	12月6日(水)	Ⅰ	自律神経系と体温調節 1	名古屋大学	教授	中村 和弘	〃
32	〃	Ⅱ	自律神経系と体温調節 2	〃	〃	〃	〃
33	12月7日(木)	Ⅰ	中枢神経系の発達、可塑性、再生	神経生物学	教授	伊佐 正	〃
34	〃	Ⅱ	中枢機能回復:リハビリテーション治療、 非侵襲的脳刺激、BMI	脳機能センター	特定准教授	小金丸聡子	〃
35	12月8日(金)	Ⅰ	記憶	神経生物学	講師	肥後剛康	〃
36	〃	Ⅱ	情動	〃	教授	伊佐 正	〃
37	12月11日(月)	Ⅰ	神経科学特論 1	システム神経薬理	教授	林 康紀	〃
38	〃	Ⅱ	神経科学特論 2	ATR脳情報研究所	フェロー	川人光男	〃
39	12月12日(火)	Ⅰ	老化の神経科学	統合脳イメージング	教授	花川 隆	〃
40	〃	Ⅱ	基礎と臨床を繋ぐ神経科学	〃	助教	吉永健二	〃

B6a 神 経 科 学

授業回数	月日(曜日)	時限	講 義 内 容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
41	12月19日(火)	I	脳疾患の神経科学	臨床神経学	教授	高橋良輔	基三
42	〃	II	言語と社会性	統合脳イメージング	教授	花川 隆	〃
43	12月21日(木)	I	学生による研究発表会1			教員全員	〃
44	〃	II	学生による研究発表会2			〃	〃
45	〃	III	学生による研究発表会3			〃	〃
46	〃	IV	学生による研究発表会4			〃	〃
	1月11日(木)	I	本試験 9:00～12:00				基一
	〃	II	〃				〃

B6b 神経解剖学実習

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	11月20日(月)	Ⅲ	脳の外観・脳膜・血管・脳神経	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	三実
2	〃	Ⅳ	脳の外観・脳膜・血管・脳神経	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
3	11月27日(月)	Ⅲ	脳幹表面・脳室・小脳の観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
4	〃	Ⅳ	脳幹表面・脳室・小脳の観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
5	12月1日(金)	Ⅲ	大脳の表面の観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
6	〃	Ⅳ	大脳の表面の観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
7	12月6日(水)	Ⅲ	中間試験(口頭試問)	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
	〃	Ⅳ	中間試験(口頭試問)	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
8	12月7日(木)	Ⅲ	MRIによる脳の構造観察	脳統合イメージング	助教	吉永健二 他	四実
9	〃	Ⅳ	中枢神経の組織学	脳統合イメージング	准教授	梅田達也 他	〃
10	12月8日(金)	Ⅲ	大脳の断面	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	三実
11	〃	Ⅳ	大脳の断面	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
12	12月11日(月)	Ⅲ	脳幹の断面作成と観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
13	〃	Ⅳ	脳幹の断面作成と観察	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
14	12月22日(金)	Ⅰ	総復習	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
15	〃	Ⅱ	総復習	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
	〃	Ⅲ	本試験(口頭試問)	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃
	〃	Ⅳ	本試験(口頭試問)	脳統合イメージング	教授	花川隆 他	〃

B7a 微生物学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	1月9日(火)	I	微生物学の歴史・医学微生物学の意義	微生物感染症学	教授	中川一路	基一
2	〃	II	微生物の多様性と分類	〃	〃	〃	〃
3	1月10日(水)	I	環境と微生物(1)	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
4	〃	II	環境と微生物(2)	〃	〃	〃	〃
5	1月12日(金)	I	細菌の構造と機能	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
6	〃	II	細菌の増殖と代謝	〃	〃	〃	〃
7	1月15日(月)	I	細菌の病原因子(1)	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
8	〃	II	細菌の病原因子(2)	〃	〃	〃	〃
9	1月16日(火)	I	化学療法と薬剤耐性(1)	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
10	〃	II	化学療法と薬剤耐性(2)	〃	〃	〃	〃
11	1月17日(水)	I	バイオセーフティーの概念	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
12	〃	II	感染症の予防	〃	〃	〃	〃
13	1月18日(木)	I	微生物の分子遺伝学(1)	国立国際医療研究センター研究所	上級研究員	竹本訓彦	〃
14	〃	II	微生物の分子遺伝学(2)	〃	〃	〃	〃
15	1月19日(金)	I	グラム陽性菌による感染症(1)	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
16	〃	II	グラム陽性菌による感染症(2)	〃	〃	〃	〃
17	1月22日(月)	I	グラム陰性菌による感染症(1)	大分大学グローカル感染症研究センター	教授	三室仁美	〃
18	〃	II	グラム陰性菌による感染症(2)	〃	〃	〃	〃
19	1月23日(火)	I	フローラとバイオフィルム	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
20	〃	II	抗酸菌感染症	〃	〃	〃	〃
21	1月24日(水)	I	リケッチア・クラミジア・スピロヘータ・マイコプラズマによる感染症	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
22	〃	II	真菌感染症	〃	〃	〃	〃
23	1月25日(木)	I	ウイルス学総論:ウイルスの基本構造と分類	微生物感染症学	教授	中川一路	〃

B7a 微生物学

授業回数	月日(曜日)	時限	講義内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
24	1月25日(木)	II	ウイルス学総論:ウイルスの複製増殖機構	微生物感染症学	教授	中川一路	基一
25	1月26日(金)	I	DNAウイルスによる感染症(1)	東京大学医科学研究所	教授	川口寧	〃
26	〃	II	DNAウイルスによる感染症(2)	〃	〃	〃	〃
27	1月29日(月)	I	RNAウイルスによる感染症(1)	医生物学研究所	教授	野田岳志	〃
28	〃	II	RNAウイルスによる感染症(2)	〃	〃	〃	〃
29	1月30日(火)	I	その他ウイルスによる感染症(1)	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
30	〃	II	その他ウイルスによる感染症(2)	〃	〃	〃	〃
31	1月31日(水)	I	レトロウイルス(1)	医生物学研究所	教授	橋口隆生	〃
32	〃	II	レトロウイルス(2)	〃	〃	〃	〃
33	2月1日(木)	I	人獣共通ウイルス感染症(1)	東京大学	名誉教授	関崎勉	〃
34	〃	II	人獣共通ウイルス感染症(2)	〃	〃	〃	〃
35	2月2日(金)	I	腫瘍ウイルスとウイルス発ガン	医生物学研究所	准教授	酒井博幸	〃
36	〃	II	プリオンとプリオン病	微生物感染症学	教授	中川一路	〃
	2月5日(月)	I	細菌学・ウイルス学本試験	微生物感染症学			〃
	〃	II	〃	〃			〃
37	2月6日(火)	I	寄生虫学総論(1)	京都府立医科大学	客員教授	山田稔	〃
38	〃	II	寄生虫学総論(2)	〃	〃	〃	〃
39	2月7日(水)	I	原虫(根足虫類, 鞭毛虫類)と感染症	京都府立医科大学	客員教授	山田稔	〃
40	〃	II	原虫(胞子虫類)と感染症	〃	〃	〃	〃
41	2月8日(木)	I	蠕虫(線虫類)と感染症	京都府立医科大学	客員教授	山田稔	〃
42	〃	II	糸状虫症	〃	〃	〃	〃
43	2月9日(金)	I	蠕虫(吸虫類と条虫類)と感染症	京都府立医科大学	客員教授	山田稔	〃
44	〃	II	動物由来寄生虫感染症	〃	〃	〃	〃
	2月14日(水)	II	寄生虫学本試験	微生物感染症学			〃

B7b 微生物学実習

授業回数	月日(曜日)	時限	実習内容	担当者			講堂
				所属	職	氏名	
1	1月29日(月)	Ⅲ	微生物学実習／微生物取扱概説	微生物感染症学	准教授 助教	野澤 孝志 相川 知宏 村瀬 一典	二実
2	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
3	1月31日(水)	Ⅲ		〃	〃	〃	〃
4	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
5	2月1日(木)	Ⅲ		〃	〃	〃	〃
6	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
7	2月2日(金)	Ⅲ	・グラム染色・特殊染色法	〃	〃	〃	〃
8	〃	Ⅳ	・環境からの微生物の分離 ・咽頭からのレンサ球菌の分離	〃	〃	〃	〃
9	2月5日(月)	Ⅲ	・鼻腔ブドウ球菌の分離	〃	〃	〃	〃
10	〃	Ⅳ	・薬剤感受性試験	〃	〃	〃	〃
11	2月7日(水)	Ⅲ	・16s ribosomal RNAのPCRによる増幅・クローニング・シーケンス	〃	〃	〃	〃
12	〃	Ⅳ	・塩基配列を用いた細菌の同定	〃	〃	〃	〃
13	2月8日(木)	Ⅲ	・消毒薬の効果 ・バクテリオファージの性質	〃	〃	〃	〃
14	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
15	2月9日(金)	Ⅲ	の項目について，全体を4つに分けて進めていく.	〃	〃	〃	〃
16	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
17	2月14日(水)	Ⅲ		〃	〃	〃	〃
18	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃
19	2月15日(木)	Ⅲ		〃	〃	〃	〃
20	〃	Ⅳ		〃	〃	〃	〃

各回授業の講義計画

事前ガイダンス

担当：種村文孝（医学教育・国際化推進センター）

【講義計画】
早期体験実習IIは、医師としてのキャリア探究を目的とした現場体験型プログラムである。医師としてのキャリアは実に多様であり、自らが意識的に行動し思考しない限り、勝手に拓けるものではない。また、キャリアには「正解」があるわけではなく、生涯にわたって継続する医師という職業で自分がどのような価値を大事にしたいのか、自分の適性や能力が最も発揮されやすい領域、仕事の種類とは何かをそれぞれに見極める必要がある。
このために早期体験実習Iでは、医師として基本的な「臨床」における仕事と役割を理解することを目的に、多職種グループで病院実習を行った。今回の早期体験実習IIでは、臨床だけでなく、研究や行政、その他さまざまな領域で働く医師の仕事および役割に触れ、自らのキャリアの方向性、適性への理解を深めることを目的とする。
この目的を達成するにあたって、本授業では各学生が最低 2 名の医師に対して「キャリア・ヒストリー」についてのインタビューを行ってもらう。これにより単なる「職場見学」に終始することなく、その医師のキャリア形成に影響した契機、これまで何をどのようにして学び・成長してきたのかを理解することができるとともに、自分自身に対する理解を深め、キャリアへの具体的見通しを得ることができるだろう。
初回となる「事前ガイダンス」では、本実習の概要、実習希望先の登録、キャリア・ヒストリー・インタビューの方法について説明し、実習にあたっての準備を行う。

【具体的学習目標】
1. 本実習の概要および目的を理解し、どの領域のどのような医師の仕事に興味があるかを明確化した上で、実習希望先を選択することができる。
2. 単に「興味がある」だけでなく、本実習を通して「何を学びたい」「考えたいのか」を自分なりに考えることができる。
3. キャリア・ヒストリーの考え方を理解し、インタビュー項目を具体的に立てることができる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 本実習の概要を理解し、どのような手順で実習希望先の登録から実習の実施までを行うかを理解できる。
2. キャリア・ヒストリーの考え方を理解し、インタビュー項目を検討することができる。
3. 窓口教員と効果的にコミュニケーションをとり、スムーズに実習準備を進めることができる。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-9-1)-①、A-9-1)-②

実習(2 日間)

担当:種村文孝(医学教育・国際化推進センター)

【講義計画】

本実習は、学生がペアもしくは 1 名で配属された領域(診療科、講座など)にて実習を行う。実習中の課題は、第一に最低2名以上の医師に対して「キャリア・ヒストリー」の聞き取り(インタビュー)を行うことである。「キャリア・ヒストリー」とは、単なる職歴(CV)ではなく、「いつ、どのような経験をきっかけに、その領域でのキャリアを志すに至ったのか」「どのような困難や葛藤に直面してきたのか」「人生上の出来事が、職業人としての形成にどう影響したのか」など、その医師が現在に至るまでの成長の歴史を指す。2名上の医師に聞き取りを行うことを通して、当該領域におけるキャリア・ヒストリーを、少なくとも 2 パターンは比較することができる。第二に自らの希望に応じて、参与観察やシャドーイング、手伝いなどを行い、当該領域における医師の仕事や役割、他の職種との協働、求められる能力などへの理解を得ることである。

充実した二日間を過ごすためには、先方が「何を用意してくれるのか」を待つのではなく、「自分がどのようなことに関心があるのか」「どのようなことを体験したのか」を自分なりに考え、先方に伝えることが不可欠である。2〜4 年次は座学が多く、特に現場に触れる機会がほとんど得られないが、それだけにこの機会を活用し、「自分はどのような医師を目指すのか」「そのためにはどのような経験が必要なのか」を明確にしてほしい。

【具体的学習目標】

1. 窓口となる教員に、本実習で自分が「考えたいこと」「学びたいこと」を明確に伝え、充実した2日間のプログラムをともに計画することができる。
2. キャリア・ヒストリーのインタビューでは、効果的な質問をすることで、自分がキャリアを検討するために有効なリソースを引き出すことができる。
3. 自分の関心や目的に応じて、インタビュー以外にシャドーイング、仕事への参加(手伝いなど)をすることができる

【講義方法】

インタビュー、参与観察など

【最低到達目標】

1. 窓口となる教員に最低限、自分の関心を伝えることができる。
2. 少なくとも2名の医師に対してキャリア・ヒストリーを聞くことができる。
3. 積極的に行動し、2日間を充実させることができる。

コアカリキュラム

A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-9-1)-①、A-9-1)-②

講義:解剖学序論、解剖学用語

担当:萩原　正敏(形態形成機構学)

【講義計画】
医学を学ぶ上での人体解剖学の意義と重要性を理解できるように、解説する。

【具体的学習目標】
1.　医学を学ぶ上での人体解剖学の重要性を理解する。
2.　基本的な解剖学用語を日英両語で学習する。
3.　献体による系統解剖学実習の意義を理解する。
4.　生命の尊厳を理解しご遺体に対し敬意をはらう。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
医学教育のための「献体」の意義を理解し、生命の尊厳について考え、
系統解剖学を学ぶ意義を感じる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(2)-①

実習：実習の注意、実習体の配布、頚部・前胸部・腹部の skinning

担当：萩原　正敏（形態形成機構学）

【講義計画】
本講義では、解剖実習を開始するにあたり実習を行う上での諸注意を与えると共に、頚部・前胸部・腹部のskinningの技法の説明とfastia（筋膜）の構造を理解する。

【具体的学習目標】
献体いただいた方の篤志で解剖実習ができることを理解し尊厳を持ってご遺体を解剖させて頂くという姿勢で3ヶ月間の実習を実施する。
skinningの技法を理解し、実際の解剖器具の使用方法を学ぶ。fastia（筋膜）の構造を理解する。

【講義方法】
スライドと実習

【最低到達目標】
具体的学習目標と同様。

コアカリキュラム

講義:頚部

担当:武内　章英(愛媛大学)

【講義計画】
本講義では、頭部と体幹をつなぐコンパクトな頚部に存在する、神経、血管、気管、食道、脊椎、筋肉の構造と機能を、頭部および胸部との関連を付けながら解剖学の基礎から学ぶ。

【具体的学習目標】
1.　頚部を通る神経を中枢と末梢に分けて投射先と機能を含め理解すること。
2.　頚部のコンパートメントの概念を理解すること。
3.　頚部を通る血管の走行を理解すること。
4.　口蓋、咽頭、喉頭、鼻腔、副鼻腔の構造を理解すること。
5.　頸椎の構造を理解すること。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　頚部のコンパートメントが説明できること。
2.　胸部から頭部への血行動態を説明できること。
3.　頚部の主な筋肉の説明ができること。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(3)-②、D-5-1)-⑥

講義:循環器

担当:牧山　武(循環器内科学)

【講義計画】
本講義では、全身の血行動態につき学習する。血液を拍出する心臓の発生と構造および胸部での位置関係、脳の血行動態、腹部の発生と血行動態につき詳細に学習する。

【具体的学習目標】
1. 全身の血行動態につき体循環と肺循環を理解すること。
2. 心臓の発生と構造および胸部での位置関係を3次元的に理解すること。
3. 心臓の弁膜構造と刺激伝達路につき理解すること。
4. 脳の血行動態を理解すること。
5. 腹部の発生と血行動態を理解すること。
6. 胎児循環と出生後の循環および解剖学的遺残につき理解すること。
7. 縦隔の構造を理解すること。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 体循環と肺循環が説明できること。
2. 心臓の胸部での位置関係が説明できること。
3. 心臓の弁膜構造と刺激伝達路が説明できること、胸部エックス線写真と断層 CT 図から心臓・大血管の部位を説明できること。
4. 脳の血行動態が説明できること。
5. 腹部の発生と血行動態が説明できること。
6. 胎児循環と出生後の循環および解剖学的遺残につき説明できること。
7. 縦隔の構造が説明できること。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-②、D-5-1)-①、D-5-1)-⑤、D-5-1)-⑥、D-5-1)-⑦、D-5-1)-⑨、D-5-1)-⑩、D-5-2)-①、D-6-1)-①～D-6-1)-④、E-7-1)-①
A-2-1)-①～A-2-1)-⑤、A-2-2)-①～A-2-2)-⑤、

講義:運動器

担当:萩原　正敏(形態形成機構学)

【講義計画】
1.骨/関節/筋肉の一般的な機能と構造を順序立てて解説する。

【具体的学習目標】
1.　主たる骨/関節/筋肉の名称と機能を理解し学習する。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 主たる骨/関節/筋肉の名称を日本語で覚え、英語でも理解できるようにする。
2. 主たる骨/関節/筋肉の機能を理解し学習する。
3. 主たる筋肉の神経支配を理解し学習する。

コアカリキュラム
D-4-1)-①～D-4-1)-⑧

実習：頚部（1-3）

担当：木村　亮（形態形成機構学）

【講義計画】
本講義では、実習で一番最初に解剖を行う頚部につき、神経、血管、気管、食道、脊椎、筋肉の構造と機能を、頭部および胸部との関連を付けながら解剖の手技を習得しながら学ぶ。

【具体的学習目標】
1. Fastia（筋膜）の構造と機能、体深部との関連を理解する。
2. 頚部を通る神経を中枢と末梢に分けて投射先と機能を含め理解すること。
3. 頚部のコンパートメントの概念を理解すること。
4. 頚部を通る血管の走行を理解すること。
5. 頚部の筋肉の走行を理解すること。
6. 頸椎の構造と機能を理解すること。

【講義方法】
スライドと実習

【最低到達目標】
1. 下位の脳神経の走行、投射先、機能が説明できること。
2. 頚部のコンパートメントが説明できること。
3. 胸部から頭部への血行動態を説明できること。
4. 頚部の主な筋肉の説明ができること。
5. 頚部と頭蓋底、胸部との関連が説明できること。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(3)-②、D-5-1)-⑥

講義:呼吸器系の臨床解剖学

担当:田中　里奈(呼吸器外科学)

【講義計画】
呼吸器系の構造と機能を理解する。病態生理との関連を理解する。

【具体的学習目標】
1.　胸壁を構成する筋肉を説明できる。
2.　縦隔・胸腔の構造、呼吸の運動機序を説明できる。
3.　気道の構造と肺葉・肺区域・肺門部の構造を説明できる。
4.　肺循環の特徴(肺循環と体循環の相違)を説明できる。
5.　胸壁・胸腔を走行する主な神経およびその支配を説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　大胸筋・小胸筋・前鋸筋・広背筋を説明できる。
また肋間筋構成群を説明できる。
2.　縦隔の構造物を説明できる。臓側胸膜・壁側胸膜の相違について説明できる。
呼吸運動の機序を説明できる。
3.　気管軟骨部と膜様部を説明できる。肺葉名を説明できる。主気管支・主肺動脈・上下肺静脈を認識できる。
4.　肺動静脈の血圧、酸素分圧について説明できる。換気血流不均等やA-aDO2について説明できる。
5.　肋間神経、横隔神経、迷走神経、交感神経幹について説明できる。

コアカリキュラム
D-6-1)-①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩

骨学講義と実習1

担当：河田 光博（京都岡本記念病院）

【講義計画】
からだの基本は言うまでもなく骨である。骨はからだを支えるだけの静的なものでは決してなく、動的なもので日々変化しており、実に様々な機能を果たす。骨の構造を理解する事はそれに付着する筋肉や靱帯の理解、そしてそれらによるからだの部位の動きの理解、さらには骨の構造物に付随する様々な構造物の立体構造を理解する上で非常に重要である。この時間では骨について簡単な講義を行い、そのあと、実際に骨をみながら構造の観察と名称の確認を実習として行う。実習時間は限られているが、自学自習出来る様に実習書が準備されているので、それをもとに、また実習書に掲げてある問題を解きながら、予習、復習、さらには時間のある時に自学自習をする事が重要である。
　1回目は骨の一般的な構造について学ぶとともに、頭蓋骨と軸骨格（脊柱）、胸郭の基本構造と、運動器としての働きを考えながら骨形態を観察する。

【具体的学習目標】
1. 骨をみて何骨であるか言える様になること（左右ある場合は、左右どちらかも含めて）。
2. 骨の前後、左右が言える様になること。
3. 骨の各部位の名称が言える様になること。
4. 骨の各部に関係する解剖学的構造物が言える様になること（例えば靱帯、筋肉、血管，神経等）。
5. 骨の形で規定される運動について理解すること。
6. 骨に関わる臨床問題を考える事が出来る様になること。
7. 解剖に限らず医学部での専門科目の将来にわたって使えるような勉強の仕方を身につけること。

【講義方法】
実習書
スライド
レジメ（PandAにアップロードします。）
グループラーニング

【最低到達目標】
1. 実習書にあげてある骨の同定（左右も含めて）ができること。
2. 実習書にあげてある骨の各部位の名称を言えること（日本語あるいは英語どちらでもかまわない）。
3. 骨の各部位に関係する解剖学的構造物について説明出来ること。

コアカリキュラム
A-6-1)-①～-⑤、C-2-4)-③,-⑧、D-4-1)-①～-⑦

実習：前胸壁と腋窩

担当：木村　亮（形態形成機構学）

【講義計画】
本実習では、前胸壁と腋窩について、構造と機能について学習する。
前胸壁と腋窩を構成する骨、血管、筋肉、神経について、肉眼解剖を通じて説明するとともに、身体の他の領域との関係や臨床で遭遇する症状についても考察する。

【具体的学習目標】
1. 前胸壁と腋窩の基本構造と機能を理解する。
2. 実習を通じて、各構造を直接観察し、解剖学用語を用いて正確に説明することができる。
3. 前胸壁と腋窩の解剖学的知識を、臨床的な観点から理解し、説明することができる。
4. グループ実習においては、協調性・自主性を発揮し、共に学習する姿勢を身につける。

【講義方法】
スライドや配布資料を用いて行う。
実習書や教科書を用いた予習・復習が必須である。

【最低到達目標】
1. 前胸壁と腋窩の構造と機能について、解剖学用語を用いて、正確に説明することができる。
2. 腋窩ではとくに、腕神経叢の構成と各神経が支配する筋、さらに臨床症状との関連について理解し、正確に説明することができる。
3. 腋窩の血管およびリンパ管の走行について理解し、説明することができる。
4. 代表的疾患に生じる症状や検査法について、解剖学的観点から説明することができる。
5. 実習は出席が評価の最低要件となっている。

コアカリキュラム
C-2-2)-(2)-①、D-4-1)-①、D-5-1)-⑨、D-6-1)-③、D-11-1)-①

実習:背部(1-3)

担当:木村　亮(形態形成機構学)

【講義計画】
背部の解剖実習に必要な基本的知識と手順を解説する。

【具体的学習目標】
1．脊椎の構造と機能を理解し学習する。
2．背部の筋肉などの起始・付着・走行を確認し学習する。
3．背部の神経・血管の走行を確認し学習する。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
1．　背部の筋肉などを実際にみて学習する。
2．　背部の神経・血管などを実際にみて学習する。

コアカリキュラム
D-4-1)-③、D-4-1)-⑦、D-4-1)-⑧

実習：上肢（1-3）

担当：木村　亮（形態形成機構学）

【講義計画】
本実習では、上肢（肩、上腕、前腕、手）について、構造と機能について学習する。
上肢を構成する骨、血管、筋肉、神経について、肉眼解剖を通じて説明するとともに、身体の他の領域との関係や臨床で遭遇する症状についても考察する。

【具体的学習目標】
1. 上肢の基本構造と機能を理解する。
2. 実習を通じて、各構造を直接観察し、解剖学用語を用いて正確に説明することができる。
3. 上肢の解剖学的知識を、臨床的な観点から理解し、説明することができる。
4. グループ実習においては、協調性・自主性を発揮し、共に学習する姿勢を身につける。

【講義方法】
スライドや配布資料を用いて行う。
実習書や教科書を用いた予習・復習が必須である。

【最低到達目標】
1. 上肢を構成する骨、血管、筋肉、神経について、解剖学用語を用いて適切に説明することができる。
2. 代表的疾患に生じる症状や検査法について、解剖学的観点から説明することができる。
3. 実習は出席が評価の最低要件となっている。

コアカリキュラム
C-2-2)-(2)-①、D-4-1)-①、D-4-1)-④

骨学講義と実習2

担当：河田 光博（京都岡本記念病院）

【講義計画】
骨はからだを支えるだけの静的なものでは決してなく、動的なもので日々変化しており、実に様々な機能を果たす。骨は解剖学の基本であり、骨の構造を理解する事はそれに付着する筋肉や靱帯の理解、そしてそれらによるからだの部位の動きの理解、さらには骨の構造物に付随する様々な構造物の立体構造を理解する上で非常に重要である。この時間では骨について簡単な講義を行い、そのあと、実際に骨をみながら構造の観察と名称の確認を実習として行う。実習時間は限られているが、自学自習出来る様に実習書が準備されているので、それをもとにまた実習書に掲げてある問題を解きながら、予習、復習、さらには時間のある時に自学自習をする事が重要である。
2回目は上肢帯と上肢についての基本形態とそれらの連結を学び、運動動作についての構造的基盤を学習する。

【具体的学習目標】
1. 骨をみて何骨であるか言える様になること（左右どちらかも含めて）。
2. 骨の前後、左右が言える様になること。
3. 骨の各部位の名称が言える様になること。
4. 骨の各部に関係する解剖学的構造物が言える様になること（例えば靱帯、筋肉、血管，神経等）。
5. 骨の形で規定される運動について理解すること。
6. 骨に関わる臨床問題を考える事が出来る様になること。

【講義方法】
実習書
スライド
レジメ（PandAにアップロードします。）
グループラーニング

【最低到達目標】
1. 実習書にあげてある骨の同定（左右も含めて）ができること。
2. 実習書にあげてある骨の各部位の名称を言えること（日本語あるいは英語どちらでもかまわない）。
3. 骨の各部位に関係する解剖学的構造物について説明出来ること。
4. 頭蓋骨の立体的な構造のイメージをつかみ出入りするものの名称がいえること。

コアカリキュラム
A-6-1)-①～-⑤、C-2-4)-③,-⑧、D-4-1)-①～-⑦

講義:心臓の外科的解剖学

担当:池田　義(心臓血管外科学)

【講義計画】
心臓の基本的解剖を心臓の機能、発生と関連付けながら解説する

【具体的学習目標】
1.　正常心の構造を理解する
2.　右心系と左心系の解剖学的特徴の違いを理解する
3.　正常心の発生過程を理解し、生じやすい発生異常を理解する

【講義方法】
スライド、配布資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 正常の心房、心室、大血管、弁、冠状動脈、刺激伝導系を説明できる
2. 体循環、肺循環と胎児・胎盤循環を説明できる
3. 心周期にともなう血行動態を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑤、D-5-1)-⑤、D-5-1)-⑪

実習:胸部(1-3)

担当:萩原　正敏(形態形成機構学)

【講義計画】
胸部の解剖実習に必要な基本的知識と手順を解説する。

【具体的学習目標】
1.　胸壁の構造と機能を理解し学習する。
2.　胸部内臓の構造と機能を理解し学習する。
3.　胸部の神経・血管の走行を確認し学習する。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
1.　胸壁の主たる構造と機能を理解し学習する。
2.　胸部内臓の主たる構造と機能を理解し学習する。
3.　胸部の主たる神経・血管の走行を確認し学習する。

コアカリキュラム
D-5-1)-①、D-5-1)-⑤、D-5-1)-⑥、D-5-1)-⑦、D-5-1)-⑩、D-5-2)-①、D-6-1)-①、D-6-1)-②、D-6-1)-③、D-6-1)-④、
A-2-1)-①～A-2-1)-⑤、A-2-2)-①～A-2-2)-⑤

骨学講義と実習3

担当：河田 光博（京都岡本記念病院）

【講義計画】
骨はからだを支えるだけの静的なものでは決してなく、動的なもので日々変化しており、実に様々な機能を果たす。骨は解剖学の基本であり、骨の構造を理解する事はそれに付着する筋肉や靱帯の理解、そしてそれらによるからだの部位の動きの理解、さらには骨の構造物に付随する様々な構造物の立体構造を理解する上で非常に重要である。この時間では骨について簡単な講義を行い、そのあと、実際に骨をみながら構造の観察と名称の確認を実習として行う。実習時間は限られているが、自学自習出来る様に実習書が準備されているので、それをもとにまた実習書に掲げてある問題を解きながら、予習、復習、さらには時間のある時に自学自習をする事が重要である。
　3回目は下肢帯と下肢についての基本形態とそれらの連結を学び、性差や運動動作についての構造的基盤を学習する。

【具体的学習目標】
1．骨をみて何骨であるか言える様になること（左右どちらかも含めて）。
2．骨の前後、左右が言える様になること。
3．骨の各部位の名称が言える様になること。
4．骨の各部に関係する解剖学的構造物が言える様になること（例えば靱帯、筋肉、血管，神経等）。
5．骨の形で規定される運動について理解すること。
6．骨に関わる臨床問題を考える事が出来る様になること。

【講義方法】
実習書
スライド
レジメ（PandAにアップロードします。）
グループラーニング

【最低到達目標】
1．実習書にあげてある骨の同定（左右も含めて）ができること。
2．実習書にあげてある骨の各部位の名称を言えること（日本語あるいは英語どちらでもかまわない）。
3．骨の各部位に関係する解剖学的構造物について説明出来ること。
4．頭蓋骨の立体的な構造のイメージをつかみ出入りするものの名称がいえること。

コアカリキュラム
A-6-1)-①～-⑤、C-2-4)-③,-⑧、D-4-1)-①～-⑦

講義:外科手術のための肝臓・胆道・膵臓の解剖
(胆石から肝移植まで)

担当:波多野　悦朗(肝胆膵・移植外科学)

【講義計画】
肝臓、胆道、膵臓も消化管である胃、十二指腸、小腸(空腸と回腸)、大腸である腹腔内臓器である。腹腔内臓器は腹膜で覆われており、腹腔内の背側に存在する後腹膜臓器(腎臓、尿管)とは明確に分離されている。また、肝臓を除く腹腔内臓器は、通常の臓器と同様に動脈を介して血液が流入し、静脈を介して血液が流出しているが、静脈血流は最終的に門脈となり肝臓に流れ込む。一方、肝臓は動脈と門脈の2つの血管系を介して血液が流入し、静脈を介して血液が流出して右心房に入る。
肝臓・胆道・膵臓の手術を合理的に行うためには、上記の腹膜の走行と動脈、静脈、門脈の走行を理解しておくことが必要である。

【具体的学習目標】
1. 肝臓を固定している靭帯を説明できる。
2. 肝臓の流入血管である肝動脈と門脈、および胆汁の流出経路である胆道の走行は同じであり、この3種類の脈管はグリソン鞘に包まれている。
3. 腹腔動脈と上腸間膜動脈の分枝の走行と名前を説明できる。
4. 門脈を構成する静脈の走行と名前を説明できる。
5. 胆管、胆嚢の走行を説明できる。

【講義方法】
スライド、手術のビデオ、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
具体的学習目標と同じ(質も量も過大なものではありません)

コアカリキュラム
C-2-2)-(2)-①、D-5-1)-⑥、D-5-1)-⑦、D-7-1)-①、D-7-1)-②、D-7-1)-⑥

実習:腹部(1-4)

担当:粟屋　智就(形態形成機構学／がん組織応答共同研究講座)

【講義計画】
腹部の解剖実習に必要な基本的知識と手順を解説する。

【具体的学習目標】
1.　腹壁の構造と機能を理解し学習する。
2.　腹部内臓の構造と機能を理解し学習する。
3.　腹部の神経・血管の走行を確認し学習する。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
1.　腹壁の主たる構造と機能を理解し学習する。
2.　腹部内臓の主たる構造と機能を理解し学習する。
3.　腹部の主たる神経・血管の走行を確認し学習する。

コアカリキュラム
D-5-1)-⑦、D-7-1)-①、D-7-1)-②、D-7-1)-③、D-7-1)-⑤、D-7-1)-⑥、D-7-4)-(7)-②、D-7-4)-(7)-③、D-8-1)-②
A-2-1)-①～A-2-1)-⑤、A-2-2)-①～A-2-2)-⑤

講義:男性泌尿生殖器の臨床解剖学

担当:未定(泌尿器科学)

【講義計画】
男性泌尿器生殖器の形態・機能および臨床上必要な外科解剖学を概説する。

【具体的学習目標】
1. 男性泌尿器生殖器の形態と機能を説明できる。
2. 陰茎の組織構造および勃起・射精の機序を説明できる。
3. 実臨床で必要な男性泌尿器生殖器の外科解剖を理解する。
4. 生殖腺の発生を説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 前立腺・精嚢・精管の解剖学的位置関係と役割を説明できる。
2. 陰茎の解剖学的構造を説明できる。

コアカリキュラム
D-9-1)-①・②・③・④・⑤

講義:骨盤内臓の解剖と胃の解剖:消化器

担当:小濱　和貴(消化管外科学)

【講義計画】
本講義では、①骨盤内臓器、特に直腸と肛門の機能に関与する神経、血管、筋肉の解剖②胃およびその周囲の神経、血管、筋膜の解剖、を学習する。臨床における腹部手術、特に直腸がんや胃がんに対する手術が、詳細な解剖学の理解の上に行われていることを理解してもらう。一方で、技術革新に伴い解明された外科解剖や、未だ解明されていない外科解剖と死体解剖の違いも学習する。

【具体的学習目標】
1.　骨盤内の各臓器の名称と機能を説明できる。
2.　骨盤内臓器への分布血管の名称とその走行を説明できる。
3. 骨盤内から骨盤外への血管走行を説明できる。
4. 骨盤内臓器への支配神経の名称とその走行、ならびにその機能を説明できる。
5. 骨盤内から骨盤外への神経走行を説明できる。
6. 骨盤底を構成する筋肉群を説明できる。
7. 肛門周囲を構成する筋肉群を説明できる。
8. 胃への分布血管の名称とその走行を説明できる。
9. 胃への支配神経の名称とその走行、ならびにその機能を説明できる。
10. 胃と周囲臓器(横行結腸・膵臓・脾臓など)との解剖学的関係について説明できる。

【講義方法】
スライド

【最低到達目標】
1.　骨盤内の各臓器の名称を説明できる。
2.　骨盤内臓器への分布血管の名称と走行を説明できる。
3.　骨盤内臓器への支配神経の名称とその走行を説明できる。
4.　骨盤底を構成する筋肉群を説明できる。
5.　胃への分布血管の名称と走行を説明できる。
6.　胃への支配神経の名称とその走行を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(2)-①、D-7-1)-①、D-7-1)-②、D-7-1)-③、D-7-1)-⑤

講義:解剖学と画像診断

担当:中本　裕士(放射線医学講座(画像診断学・核医学))

【講義計画】

腫瘍や炎症をはじめとする様々な疾病、外傷などに対して適切な治療方針を決定するうえで、画像診断は臨床上必要不可欠な検査のひとつである。画像診断を行うことによって、生体内で起きている状況を非侵襲的に、また的確に把握し、次のステップにつなげることができる。画像診断法には、超音波検査、単純X線撮影検査、CT・MRI、骨シンチグラフィやFDG-PETをはじめとする核医学検査など、画像を作る原理によって様々な手法が存在する。実際の臨床現場では、患者の訴えや理学的所見に基づき、可能性のある疾患の検査前確率を念頭におきながら、各画像診断法の特徴や診断精度、検査の行いやすさ、コストなどをふまえて、適切な方法を選択する。最近の画像診断では、単に病変を見つけるのみならず、治療効果の判定や予後の予測など、臨床的に有用な様々な情報を得ることができる。

本講義では、各画像診断の意義、特徴を解説した後、実際の検査で得られた画像を供覧しながら画像上の正常像を理解して、異常を認識する基本を身につけることを目指す。

【具体的学習目標】

1.　様々な画像診断法を列挙し、各画像の長所や短所などの特徴を説明できる。
2.　各画像において描出されている解剖学的構造物を述べることができる。
3.　各画像における異常所見を認識し、疾患の鑑別診断をあげることができる。
4.　状況に応じて適切な画像診断法を選択することができる。

【講義方法】

スライド(オンライン講義の可能性あり)、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】

1.　画像診断法の臨床的意義を説明できる。
2.　実際の検査で得られた画像を見て、何の検査で得られたかを述べることができる。
3.　各画像に描出されている主要な解剖学的名称を述べることができる。

コアカリキュラム

F-2-5)-①,②,③,④, F-2-7)-①,②

講義：骨盤と骨盤内臓器

担当：山田　重人（医学部人間健康科学科）

【講義計画】
骨盤および骨盤内臓器について概説し、実習の導入とする。

【具体的学習目標】
1.　骨盤の骨格・靭帯による連結を理解する
2.　骨盤の筋肉の配置を三次元的に理解する
3.　骨盤の血管・神経の走行について理解する
4.　骨盤内臓を理解する
5.　会陰の構造について理解する

【講義方法】
スライドを用いて行う。資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　骨盤の骨格・靭帯の名称が答えられる
2.　骨盤の筋肉の名称が答えられる
3.　骨盤の血管・神経の走行を説明出来る
4.　骨盤内臓の名称と位置を説明出来る
5.　会陰の構造について説明出来る

コアカリキュラム
D-4-1)-⑤、D-7-1)-②、D-7-4)-(7)-②、D-7-4)-(7)-③、D-9-1)-①、D-9-1)-③、D-9-1)-⑤、D-9-1)-⑦

講義:脊髄神経

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
末梢神経は様々な求心性感覚情報を中枢神経系に伝えるとともに、中枢からの遠心性出力情報を筋肉などの末梢に伝える。末梢神経の走行を学習することは、末梢神経の障害に起因する臨床症状を理解する上で重要である。また、末梢神経と中枢神経系の関係を正しく知り、それらの活動に関する生理学的理解とリンクさせる基盤を作る。末梢神経は大きく分けると、脳神経と脊髄神経に分けられ、どちらの神経にも自律神経系が含まれる。本講義では脊髄神経の解説を中心に実施する。頸髄からは8対、胸髄からは12対、腰髄からは5対、仙髄からは5対、尾髄からは1対の、計31対の脊髄神経が存在する。脊髄神経は脊髄と末梢の間をつなぐものであるが、脊髄神経に含まれる基本的な線維成分(2種類の遠心性線維と2種類の求心性線維)を知る。さらに、末梢神経の走行の中で、特に複雑な神経叢についての理解も求める。

【具体的学習目標】
1.　脊髄神経に含まれる線維成分について説明できる。
2.　脊髄神経の走行について説明できる。
3.　主な脊髄神経の名称と支配領域について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　脊髄神経の前根、後根、脊髄神経節について説明できる。
2.　頸神経叢、腕神経叢、腰神経叢、仙骨神経叢について説明できる。
3.　デルマトームや体節構造の概念について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(2)-①、D-2-1)-(2)-②、D-2-1)-(2)-③、D-4-1)-④、D-8-1)-②

実習:骨盤(1-4)

担当:山田　重人(医学部人間健康科学科)

【講義計画】
骨盤および骨盤内臓器について学習し、解剖実習を通して骨盤の立体構造、腹腔内臓器と腹膜外臓器の関係、腹腔内と体外との間の隔壁構造と四肢の血管・神経・筋肉との交通につき理解する。

【具体的学習目標】
1. 骨盤の骨格・靭帯による連結を理解する
2. 骨盤の筋肉の配置を三次元的に理解する
3. 骨盤の血管・神経の走行について理解する
4. 骨盤内臓を理解する
5. 会陰の構造について理解する

【講義方法】
スライドと実習

【最低到達目標】
1. 骨盤の骨格・靭帯の名称が答えられる
2. 骨盤の筋肉の名称が答えられる
3. 骨盤の血管・神経の走行を説明出来る
4. 骨盤内臓の名称と位置を説明出来る
5. 会陰の構造について説明出来る

コアカリキュラム
D-4-1)-⑤、D-7-1)-②、D-7-4)-(7)-②、D-7-4)-(7)-③、D-9-1)-①、D-9-1)-③、D-9-1)-⑤、D-9-1)-⑦

講義:女性骨盤内臓器の解剖について−臨床の観点より−

担当:堀江　昭史(婦人科学・産科学)

【講義計画】

女性の骨盤内臓器の位置関係、骨盤内の血管、神経の走行を認識し、その役割を理解することは、悪性新生物などによる解剖学的異常などを理解し、さらにその治療方法を考える上で、非常に重要なことである。

更に、女性骨盤内臓器の最も大きな目的は種の保存、すなわち女性においては卵子を形成し、妊娠・出産を行う臓器でもある。本講義においては脳から卵巣への指令の伝達、ホルモン分泌の機序などを踏まえた排卵メカニズム、および妊娠の機序にも触れ、理解を深めて頂きたい。

本講義では、臨床の観点から講義をおこなうことで、解剖学実習だけではなく、将来の臨床講義に役立つ講義を目標として解説する予定である。

【具体的学習目標】

1. 骨盤内臓器(腹腔内臓器)の位置関係を説明できる。
2. 後腹膜臓器の神経・血管の走行、名前を説明できる。
3. 排卵・妊娠のメカニズムを理解して、説明する。
4. 解剖学的にみた手術を理解する。
5. 発生学的な解剖学的異常とその手術方法について説明できる。

【講義方法】

スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】

1. 腹腔内臓器と後腹膜臓器の位置関係を説明できる。
2. 発生学的な解剖学的異常について説明出来る。

コアカリキュラム

D-4-1)-⑤、D-7-1)-②、D-7-4)-(7)-③、D-9-1)-①、D-9-1)-③、D-9-1)-⑦、D-11-1)-①

講義:自律神経系

担当:吉永　健二(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
循環、呼吸、消化、代謝、分泌、体温維持、排泄、生殖など生体にとって基本的な機能は自律神経系によってコントロールされている。自律神経系は交感神経系と副交感神経系、内臓感覚系に分類される。脊髄神経は交感神経系を含み、脳神経に副交感神経系が含まれている。内臓感覚系は脊髄神経にも脳神経にも含まれている。こうした自律神経系の解剖学的構成について、末梢系に重点を置いて解説する。その分布や走行は多様であるが、神経節に注目して学習を進めることによって効率が上がる。

【具体的学習目標】
1.　末梢の交感神経系について、その構築と走行を説明できる。
2.　末梢・脳神経の副交感神経系について、その構築と走行を説明できる。
3.　末梢・脳神経の内臓感覚系について、その構築と走行を説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　交感神経の基本構築を説明できる。
2.　副交感神経の基本構築を説明できる。
3.　内臓感覚系の基本構築を説明できる。
4.　自律神経系が関わる神経節の名称と場所について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-5-1)-①、D-7-1)-⑤、D-8-1)-②

実習：下肢（1-3）

担当：大原　寛明（形態形成機構学）

【講義計画】
本実習では、下肢について、構造と機能について学習する。
下肢を構成する骨、血管、筋肉、神経について、肉眼解剖を通じて説明するとともに、身体の他の領域との関係や臨床で遭遇する症状についても考察する。

【具体的学習目標】
1.　下肢の構造物（筋肉・神経・血管）の名称とその位置について理解する。
2.　下肢の構造物（筋肉・神経・血管）の機能について理解する。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
1.　下肢の構造物（筋肉・神経・血管）の把握

コアカリキュラム
D-4-1)-④、D-4-1)-⑦、D-4-1)-⑧

講義:脳神経

担当:梅田　達也(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
脳幹(中脳・橋・延髄)等から頭蓋骨を出入りする左右12対の神経を脳神経と呼び、脊髄神経と共に末梢神経に分類される。本講義ではまず脳神経の名称を紹介し、脊髄の基本構造を参考に、脳神経の分類法を概説する。この際、脊髄と違って鰓弓性の運動核・感覚核が新たに加わることを理解する(鰓弓神経)。それぞれの脳神経の走行、支配、機能について学習するが、単なる暗記に留まらず、神経線維の走行をきちんと理解する(=かたちをよくみる)ことで、機能的意味を自ら探究する能力が身に付くことも期待している。

【具体的学習目標】
1. 脳神経の分類法、及び鰓弓神経について説明できる。
2. 脊髄神経との相同性及び相違性について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 脳神経の名称・構造・機能を説明できる。また、どの脳神経が鰓弓神経であるかを説明できる。
2. 脳神経核の配置は基本的に脊髄と相同であるが、そこに鰓弓神経等が新たに加わることを説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(3)-③、D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(2)-①

実習:頭部1

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
頭頚部の解剖実習は、他の領域に比べ構造が小さく繊細で、また、三次元的配置が非常に複雑であるため、慎重な作業が要求される。直前まで行っていた下肢における作業との違いに気をつけ、意識を切り替えることに留意する。頭部の解剖として一回目となるこの実習では、顔面の浅層と表情筋について学習する。また、三次元的に複雑な頭頚部の解剖学的配置を理解するためには骨を詳しく学習する必要がある。
顔面の皮膚は非常に薄い。一般的に骨格筋は骨と骨とを結び関節を稼働させることが主な役割であるが、表情筋は皮膚との関連が強く、むしろ骨格を動かすことがほとんどないことに気づく。その表情筋のすぐそばに、複雑な走行を持つ血管や、感覚を伝える三叉神経の枝があることを観察する。

【具体的学習目標】
1. 顔面の表層における皮膚、表情筋、結合組織の関係性について説明できる。
2. 顔面の表情筋について説明できる。
3. 顔面表層の血管について説明できる。
4. 顔面表層の神経について説明できる。
5. 頭部の骨について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 表情筋の名称と位置を説明できる。
2. 顔面動脈等について説明できる。
3. 三叉神経の分布について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-4-1)-②

実習：頭部2

担当：花川　隆（脳統合イメージング分野）

【講義計画】
顔面部において表情筋より深部に到達すると、耳下腺や顔面神経といった構造が出てくる。顔面において表面からどのような順番で構造が存在しているのかを理解する。さらに、下顎と顎二腹筋との間である顎下三角において、そこに現れる構造を観察する。顎下三角においては、下顎骨と舌、舌骨の存在を基準として、それらの間にある筋や神経、血管について学習する。

【具体的学習目標】
1. 顔面の表情筋より深部にある構造について説明できる。
2. 顎下三角にある構造について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 耳下腺およびその周辺の構造について説明できる。
2. 顔面神経およびその周辺の構造について説明できる。
3. 顎下三角に現れる筋およびその周辺の構造について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-7-1)-⑬

講義:眼の臨床解剖学

担当:上田　奈央子(眼科学)

【講義計画】
本講義では光を受容する感覚器である眼の構造について学習する。
ヒトの眼は7つの骨から構成される眼窩内に存在する。外眼筋は6つ存在し、眼球運動を司る。眼瞼は眼球を保護し、涙液層により眼球の乾燥を防止している。
眼球において角膜、瞳孔、水晶体などの構造は、光学的役割を果たす。光は眼底に達すると、網膜で光信号から電気信号に変換される。視神経は、網膜で受信した情報を脳へと伝達する。
眼球は内頚動脈支配であり、眼動脈から網膜中心動脈と後毛様体動脈に分かれて血流を得ている。

【具体的学習目標】
1.　外眼筋の名称と支配神経、眼球運動における作用について説明できる。
2.　涙液の成分と涙液の流れについて説明できる。
3.　房水の循環、眼圧上昇の原因について説明できる。
4.　眼光学系の解剖について説明できる。
5.　網膜を構成する細胞と光信号の流れを説明できる。
6.　網膜神経線維の走行と疾患との関連について説明できる。
7.　黄斑部の構造と代表的な構造異常について説明できる。
8.　眼循環の特徴、網膜の血管支配について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1.　眼球と付属器の構造と機能を説明できる。
2.　視覚情報の受容のしくみと伝導路を説明できる。
3.　眼球運動のしくみを説明できる。

コアカリキュラム
D-13-1)-①～D-13-1)-③、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(3)-②、

実習:頭部3

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
下顎と耳の間にある構造について学習を進める。その領域の深部には頭部を栄養する主要な血管である外頚動脈が存在する。外頚動脈の分枝について学習する。また、下顎の後部の内側には咀嚼に関わる筋があり、その周辺には頭部を支配する神経や血管が存在している。下顎骨の下顎枝の部分を取り除く作業を行いながら、その奥にある構造を観察する。下顎骨が側頭骨と作る顎関節についても観察する。

【具体的学習目標】
1. 下顎の後方にある構造について説明できる。
2. 下顎枝の内側にある構造について説明できる。
3. 顎関節について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 外頚動脈の枝分かれ等について説明できる。
2. 咀嚼筋等について説明できる。
3. 頬部にある神経や血管等について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-4-1)-②

実習:頭部4

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
鼻腔は、呼吸システムの入り口として重要な役割を持ち、また、嗅覚の末梢感覚器が存在する場所としても知られている。鼻腔の周辺には副鼻腔と呼ばれる空間が骨の中に存在し、鼻腔と空間的に繋がっている。臨床的な側面では、副鼻腔に感染が起こることがしばしばあり、その構造を理解しておくことは必須である。上顎骨を削る作業も含めて実習を進める。さらに、頭蓋内部の脳を収める空間について、その底面を中心に学習をする。脳を取り出した後の頭蓋底には、硬膜が残っているが、その硬膜には静脈洞が存在し、そして、脳神経の根や動脈の断端も観察できるはずである。脳神経や脳を栄養する動脈について理解することは、頭頚部の解剖において肝要となる部分である。頭蓋底部の所見とその外部の解剖学的構築とをリンクさせることが必要である。

【具体的学習目標】
1. 鼻腔について説明できる。
2. 副鼻腔について説明できる。
3. 頭蓋底にある構造について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 鼻腔内の領域の名称や位置関係について説明できる。
2. 鼻腔内を支配する神経や血管について説明できる。
3. 副鼻腔の名称や位置等について説明できる。
4. 頭蓋底にある静脈洞や脳神経、動脈などについて説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(1)-⑤、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(3)-③、D-4-1)-②、D-14-1)-③

実習:頭部6

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
ヒトにとって視覚情報は最も優位な感覚であると考えられている。その視覚情報を神経活動に変換する場所は眼である。また、眼は感覚器であるが、同時に精巧な運動器官が付随しており、その構造を理解することも重要である。眼窩に存在する構造について全てを観察する。臨床的な疾患を診断するとき、眼の位置や動きが重要な基準となることがある。中枢神経系との連関に留意して学習を進める。

【具体的学習目標】
1.眼窩内の構造について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 外眼筋について説明できる。
2. 眼窩内の神経支配について説明できる。
3. 眼動脈について説明できる。
4. 視神経および眼球内部の構造について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-13-1)-①、D-13-1)-③

講義:耳の臨床解剖学

担当:伊藤　壽一(京都大学名誉教授)

【講義計画】
解剖学的には「耳」は耳介を含めた「外耳」、「中耳」、「内耳」、更に中枢へと繋がる「内耳道(後迷路)」からなる。機能的には「聴覚」、「平衡覚」を受け持つ。大部分が「側頭骨」内に存在し、非常に複雑な、また微小な構造である。このため疾患の理解、治療(処置、手術)が困難となる。
本講義では耳関連疾患を「外耳」、「中耳」、「内耳」、「内耳道・後迷路」の部位に分けて疾患を網羅し、それぞれの概略を解説する。次に一般の解剖学教科書に記載のある耳解剖図を紹介する。更に、ご献体を使用した耳解剖を上記4部位の順に紹介するが、その時に各部位に代表的な疾患も紹介しながら解説する。最後に京都大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科で行っている臨床手術解剖実習の内容を紹介し、実地の医師がいかにして耳科領域の解剖学的知識を得ているか、また耳科領域の処置・治療、さらに手術に応用しているかを解説する。

【具体的学習目標】
1. 耳関連部位の頭蓋骨内での空間的位置関係の把握。
2. 耳関連部位の解剖学的詳細の把握。簡単な描画ができることが望ましい。
3. 耳関連疾患の全体的把握。
4. 耳を解剖学的に4部位に分けて(中耳など)、各部位に代表的な疾患が紹介できること。
5. ご遺体(側頭骨部)を使用して臨床医がどのように耳解剖を理解しているかを紹介できること。

【講義方法】
スライド。可能であれば実際の側頭骨を供覧。

【最低到達目標】
1. 耳を解剖学的に 4 部位に分けること。
2. 上記4部位の詳細を説明できること。
3. 特に中耳、内耳にはどのような構造があるかを説明できること。
4. 各部位に代表的な耳関連疾患を紹介できること。
5. 1、2、3の各項目に関し、概略を描画できること。

コアカリキュラム
D-14-1)-①、D-14-1)-③

実習:頭部5

担当:伊藤　壽一(京都大学名誉教授)

【講義計画】
耳は空気の振動を音声として知覚するシステム(聴覚)において、その入り口として働く場所である。世間一般で「耳」と呼ばれる耳介が存在する場所の奥には、外耳、中耳、内耳といった領域がある。耳介の後方からアプローチする手法により、それぞれの領域における構造を学習する。ほとんどの構造が側頭骨に埋もれた状態であることが、この領域の解剖学的学習を困難にしていることに注意する。内耳には、音声を神経活動に変換する構造だけでなく、平衡感覚を感知する組織もある。また、顔面神経の走行や、内頚動脈の位置などにも配慮して解剖を進める。

【具体的学習目標】
1. 外耳について説明できる。
2. 中耳について説明できる。
3. 内耳について説明できる。
4. 側頭骨に含まれる構造について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 外耳道の形状や位置について理解し、周辺の構造との関係について説明できる。
2. 鼓膜について説明できる。
3. 中耳の空間的広がりと耳小骨等について説明できる。
4. 蝸牛や半規管などについて説明できる。
5. 側頭骨内の顔面神経の走行について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(3)-②、D-4-1)-②、D-14-1)-①

実習:頭部7

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
頸静脈やいくつかの脳神経は頭蓋内から頸静脈孔を通って頭蓋の下方に出てくる。その出口をしっかり観察することは、さらに下方に続く構造を理解する上で大変重要であるが、非常に深い場所であるので粘り強く丁寧な作業が必要とされる。そして、頭蓋の下方から前方に移動すると、咽頭が観察できる。鼻腔と口腔がそれぞれの奥で合流する場所である咽頭は、嚥下や呼吸に密接に関連する場所である。主として軟部組織で構成されるその領域を慎重に解剖する。鼻腔と口腔を隔てる軟口蓋も調べる。さらに、頭蓋と椎骨の連結についても学習する。

【具体的学習目標】
1. 頭蓋の下方にある構造について説明できる。
2. 咽頭とその周辺の構造について説明できる。
3. 軟口蓋について説明できる。
4. 頭蓋と椎骨の連結について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 舌咽神経、迷走神経、副神経、舌下神経が頭蓋の下方に出てくる様子について説明できる。
2. 咽頭を構成する筋や結合組織について説明できる。
3. 咽頭に存在する血管や神経について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-4-1)-②、D-4-1)-③、D-14-1)-③

実習:頭部8

担当:花川　隆(脳統合イメージング分野)

【講義計画】
頭頚部解剖の最終回となるこの回では、頭部における最も深部に到達する。内側からは口腔の壁を調べながら、外側に向かう。翼口蓋神経節から口腔に続く神経をたどる。外側面からは翼口蓋窩を奥に進み、蝶口蓋孔を目指す。一方、呼吸と発声において重要な働きを持つ喉頭についてもこの回にて勉強する。喉頭の軟骨の構成をよく理解した上で、それを運動させる筋を調べ、声帯ヒダなども観察する。喉頭を支配する神経についても十分注意をして解剖する。

【具体的学習目標】
1. 口腔の壁について説明できる。
2. 翼口蓋窩の奥とその周辺にある構造について説明できる。
3. 喉頭について説明できる。

【講義方法】
スライド、資料はPandAにアップロードします。

【最低到達目標】
1. 大口蓋神経とその周辺に構造について説明できる。
2. 翼口蓋窩、蝶口蓋孔、翼口蓋神経節とその周辺の構造について説明できる。
3. 喉頭を構成する軟骨について説明できる。
4. 喉頭を運動させる筋と神経について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-②、D-4-1)-②、D-14-1)-③

アミノ酸・タンパク質

担当: 岩田 想(分子細胞情報学)

【講義計画】
生体を構成する重要な分子であるタンパク質を形成するアミノ酸についてその種類と化学的な性質について学習する。またアミノ酸がどのようにタンパク質を形成しており、その構造が実際の機能にどのような役割を果たしているのか学習する。

【具体的学習目標】
1. タンパク質の一次構造を構成するアミノ酸の種類と性質を理解する。
2. アルファヘリックスやベータシートなどのタンパク質の二次構造を理解する。
3. タンパク質の三次構造およびその形成に必要な相互作用について理解する。
4. 多量体や複合体蛋白質におけるタンパク質の四次構造の意味について理解する。
5. タンパク質の翻訳後修飾の種類および意味について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。 講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. タンパク質の一次構造を構成するアミノ酸の種類と性質を理解する。
2. タンパク質の一次から四次までの階層構造とその機能に対する役割を理解する。

コアカリキュラム
C-2-5)-①
C-2-5)-②
C-2-5)-③
C-2-5)-④

タンパク質の機能

担当: 岩田 想(分子細胞情報学)

【講義計画】
タンパク質の構造がどのような機能を可能にしているかを、具体的な例を用いて学習する。また、タンパク質の構造機能研究の生化学／分子生物学研究に対する役割について理解する。

【具体的学習目標】
1. タンパク質の精製方法および純度検定方法について理解する。
2. タンパク質のアミノ酸組成および配列の決定方法について理解する。
3. タンパク質の三次元構造の決定方法について理解する。
4. タンパク質の構造と機能の関係について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。 講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. 生化学／分子生物学研究に必要なタンパク質の精製方法およびその検定方法について理解する。
2. タンパク質の三次元構造の決定方法について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-5)-①
C-2-5)-②
C-2-5)-③
C-2-5)-④

酵素学

担当：岩田　想(分子細胞情報学)

【講義計画】
酵素の構造と機能を分子レベルで理解する。酵素の反応速度論について勉強し、酵素活性の定量的な理解を得る。反応速度論を用いて酵素の機能と調節についても理解を深める。

【具体的学習目標】
1. 化学平衡における自由エネルギー変化の意味について理解する。
2. 活性化エネルギーと酵素の触媒反応の関係について理解する。
3. 反応速度論およびMichaelis-Menten の式を理解する。
4. 酵素の反応機構について理解する。
5. 酵素の阻害機構について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。 講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. 自由エネルギー変化を用いて化学反応の方向を説明できる。
2. Michaelis-Menten の式を理解する。
3. 酵素の阻害機構について理解する。

コアカリキュラム
C-2-5)-①
C-2-5)-②
C-2-5)-③
C-2-5)-④

糖とその代謝

担当: 岩田 想(分子細胞情報学)

【講義計画】
生体内で重要な糖の種類およびそれらの特徴を理解する。糖の分解とエネルギー生産に重要な解糖系の反応とそれに関わる酵素を理解する。逆に糖を合成する糖新生の仕組みを理解し、生体のなかで解糖と糖新生がどのように制御されているのかを理解する。

【具体的学習目標】
1. 生体内で重要な糖の種類およびそれらの特徴を理解する。
2. 解糖系の経路と調節機構およびエネルギー生産について理解する。
3. 糖新生の経路と調節機構を理解する。
4. 解糖系と糖新生の制御およびその生理的意義について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。 講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. 解糖系の経路およびその制御について理解する。
2. 解糖系と糖新生の制御の仕組みとその生理的意義について理解する。

コアカリキュラム
C-2-5)-②
C-2-5)-③
C-2-5)-④
C-2-5)-⑤

クエン酸回路・グリコーゲン合成分解・五炭糖リン酸回路

担当: 岩田 想(分子細胞情報学)

【講義計画】
解糖系・糖新生に関連した代謝経路、クエン酸回路・グリコーゲン合成分解・五炭糖リン酸回路について理解する。

【具体的学習目標】
1. クエン酸回路働きを解糖系および電子伝達系との関連に基づいて理解する。
2. グリコーゲの合成分解の生理的な意義を解糖および糖新生との関係に基づいて理解する。
3. 五炭糖リン酸回路の経路とその生理的な役割について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。 講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. クエン酸回路を説明できる。
2. グリコーゲンの合成と分解の経路を説明できる。
3. 五炭糖リン酸回路を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-5)-②
C-2-5)-③
C-2-5)-④
C-2-5)-⑤
C-2-5)-⑥
C-2-5)-⑦

遺伝子の複製

担当：三野　享史 （医化学）

【講義計画】
遺伝情報は、生命活動に必要な情報が記された生命体の設計図ともいえるものであり、この情報は、核酸の塩基配列という形で保持されている。本講義では、この情報の基本的な流れについて概説し、これを正確に子孫に残す機構、すなわち遺伝子複製の基本原理とその分子機構について概説する。

【具体的学習目標】
1．遺伝子の複製、転写における遺伝情報の流れについて説明できる。
2．細胞分裂、有糸分裂、減数分裂について説明できる。
3．核酸（DNA、RNA）の複製と染色体の複製を説明できる。
4．複製開始点，replicating forkとその動き、発生過程における変化について説明できる。
5．DNA複製の素過程、基質、関与する酵素について説明できる。
6．環状ゲノムと直鎖ゲノム（染色体）の複製における違いを説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1．　遺伝子の複製、転写における遺伝情報の流れとその方向性を理解する。
2．　遺伝情報の複製と細胞分裂の関係を理解する。
3．　半保存的複製を理解し、DNA合成の方向性を理解する。
4．　DNA複製の素過程（合成の開始、鎖の伸長と連結、過誤の校閲）と必要な酵素，基質を理解する。
5．　DNA複製における環状ゲノムと直鎖ゲノムの差を理解する。

コアカリキュラム
C-1-1)-(2)-④

ゲノムと疾患 I

担当：松田　文彦（ゲノム医学センター）

【講義計画】
ヒトゲノム計画終了後のヒト疾患のゲノム研究の発展は目覚ましく、いまや、単因子型遺伝病のみならず、多因子型遺伝病(いわゆる複合遺伝性疾患)の遺伝因子を明らかにすることも、その視野に入ってきた。本講義では、ヒトゲノム配列の決定と最新のゲノム解析技術の融合で、ヒトの病気の遺伝因子の探索にいかなるアプローチが可能となったかを、疾患の例を挙げながら説明する。また、ゲノムのみならず、バイオマーカーや行動・活動などの情報を統合解析して今後の予防医療や健康増進に役立てるためのヒト生物学研究の重要性についても解説する。

【具体的学習目標】
1. ヒトの病気と遺伝・環境因子の関係を正しく理解し、メンデル型遺伝病、希少難治性疾患、複合遺伝性疾患（慢性疾患）における遺伝因子、環境因子の影響を説明できること
2. 疾患関連遺伝子の探索法について正しく説明できること
3. コホート研究を用いた疾患解析の方法と長所・欠点を正確に説明できること

【講義方法】
スライドを使用した講義

【最低到達目標】
1. メンデル型遺伝病における、優性遺伝、劣性遺伝、伴性遺伝を、疾患を例に挙げて説明できること
2. ゲノムの変異と表現型に与える影響を分子生物学的に説明できること

コアカリキュラム
C-1-1)-(2)-①
C-1-1)-(2)-②
C-1-1)-(2)-③
C-1-1)-(2)-⑤
C-4-1)-①
C-4-1)-②
C-4-1)-③
C-4-1)-⑤
C-4-1)-⑥
C-4-1)-⑦

ゲノムと疾患 II

担当：松田　文彦（ゲノム医学センター）

【講義計画】
ヒトゲノム計画終了後のヒト疾患のゲノム研究の発展は目覚ましく、いまや、単因子型遺伝病のみならず、多因子型遺伝病(いわゆる複合遺伝性疾患)の遺伝因子を明らかにすることも、その視野に入ってきた。本講義では、ヒトゲノム配列の決定と最新のゲノム解析技術の融合で、ヒトの病気の遺伝因子の探索にいかなるアプローチが可能となったかを、疾患の例を挙げながら説明する。また、ゲノムのみならず、バイオマーカーや行動・活動などの情報を統合解析して今後の予防医療や健康増進に役立てるためのヒト生物学研究の重要性についても解説する。

【具体的学習目標】
1. ヒトの病気と遺伝・環境因子の関係を正しく理解し、メンデル型遺伝病、希少難治性疾患、複合遺伝性疾患（慢性疾患）における遺伝因子、環境因子の影響を説明できること
2. 疾患関連遺伝子の探索法について正しく説明できること
3. コホート研究を用いた疾患解析の方法と長所・欠点を正確に説明できること

【講義方法】
スライドを使用した講義

【最低到達目標】
1. メンデル型遺伝病における、優性遺伝、劣性遺伝、伴性遺伝を、疾患を例に挙げて説明できること
2. ゲノムの変異と表現型に与える影響を分子生物学的に説明できること

コアカリキュラム
C-1-1)-(2)-①
C-1-1)-(2)-②
C-1-1)-(2)-③
C-1-1)-(2)-⑤
C-4-1)-①
C-4-1)-②
C-4-1)-③
C-4-1)-⑤
C-4-1)-⑥
C-4-1)-⑦

遺伝子発現制御 I

担当：植畑　拓也（医化学）

【講義計画】
遺伝情報は、核酸の塩基配列という形で保持されているが、機能の発現にはRNAに転写されることが必要である。本講義では、この情報の発現について概説し、これを正確に写し取る機構、すなわち遺伝子転写の基本原理と制御の分子機構について概説する。

【具体的学習目標】
1．遺伝子の転写における遺伝情報の流れについて説明できる。
2．遺伝子の基本的単位、構造について説明できる。
3．RNA合成、修飾の素過程、関与する酵素とその基質について説明できる。
4．遺伝子発現、転写の基本的事項について説明できる。
5．エピジェネティック制御ついて説明できる。
6．転写、遺伝子発現の制御機構を説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1．　遺伝子の転写，発現における遺伝情報の流れ，変化を理解する。
2．　遺伝子の基本構造、構造遺伝子、制御領域について理解する。
3．　転写の開始、終止、転写後の修飾を理解する。
4．　クロマチン構造とその制御を理解する。
5．　転写制御因子による調節の例を理解する。

コアカリキュラム
C-1-1)-(2)-⑤

アミノ酸代謝

担当：足立　誠（分子細胞情報学）

【講義計画】
下記の事項について講義を行う
・アミノ酸の異化機構について
・アミノ酸代謝に関わるビタミンについて
・グルコース・アラニン回路について
・アミノ酸代謝経路異常による疾患について
・アミノ酸の生合成経路について
・アミノ酸から合成される生体機能分子について

【具体的学習目標】
・アミノ酸代謝におけるアミノ基転移反応・酸化的脱アミノ反応、および炭素骨格の代謝の概要を説明できる
・グルコース・アラニン回路の概要を説明できる
・アミノ酸代謝経路異常による疾患とその概要を説明できる
・アミノ酸代謝に必要なビタミンとその作用について説明できる
・アミノ酸の生合成の概要を説明できる
・アミノ酸から合成される生体機能物質について説明できる

【講義方法】
powerpointスライドを使用（そのプリントアウトは事前にPandAにアップロード）

【最低到達目標】
・アミノ酸代謝におけるアミノ基転移反応と炭素骨格の代謝の概要を説明できる
・グルコース・アラニン回路の概要を説明できる
・フェニルケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症の概要を説明できる

コアカリキュラム
C-2-5)-⑪、C-2-5)-⑫、C-2-5)-⑮、C-2-5)-⑯、C-4-3)-②

蛋白質の生合成と分解

担当：足立　誠（分子細胞情報学）

【講義計画】
下記の事項について講義を行う
・蛋白質の翻訳機構について
・真核生物における蛋白質の翻訳の制御機構について
・蛋白質の分解について
・蛋白質代謝経路異常による疾患について

【具体的学習目標】
・翻訳過程でのアミノアシル tRNA 合成酵素の機能的意義について説明できる
・コドンの縮重の意味とそれが生じる理由を説明できる
・リボソームにおける翻訳の流れをそれに関与する翻訳調節因子の働きと併せて説明できる
・真核生物の翻訳制御機構について説明できる
・翻訳を阻害する物質（抗生物質、毒素）について説明できる
・蛋白質分解の意義とその分子機構（ユビキチン・プロテアソーム系、オートファジー）について説明できる
・蛋白質代謝経路と疾患の関連について説明できる

【講義方法】
powerpointスライドを使用（そのプリントアウトは事前にPandAにアップロード）

【最低到達目標】
・翻訳過程でのアミノアシル tRNA 合成酵素の機能的意義について説明できる
・コドンの縮重の意味とそれが生じる理由を説明できる
・リボソームにおける翻訳の流れを説明できる
・真核生物の翻訳における mRNA の polyA tail の機能について説明できる
・蛋白質分解の意義とその分子機構（ユビキチン・プロテアソーム系、オートファジー）について説明できる

コアカリキュラム
C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑮、C-4-(3)-②

尿素サイクル、核酸代謝

担当：足立　誠（分子細胞情報学）

【講義計画】
下記の事項について講義を行う
・尿素サイクルの意義と機構について
・ピリミジンヌクレオチドの生合成と分解について
・プリンヌクレオチドの生合成と分解について
・ヌクレオチド代謝経路と疾患の関連について

【具体的学習目標】
・尿素サイクルの機能的意義について説明できる
・尿素サイクルの分子機構を説明できる
・塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチドの種類と性質を説明できる
・ピリミジンヌクレオチドの生合成経路（de novo 経路）の概略を説明できる
・プリンヌクレオチドの2つの生合成経路（de novo 経路、サルベージ経路）の概略を説明できる
・プリンヌクレオチドの異化経路の概略を説明できる
・チミジン合成経路をターゲットとする抗癌剤について説明できる
・ヌクレオチド代謝経路異常による疾患とその概要を説明できる

【講義方法】
powerpointスライドを使用（そのプリントアウトは事前にPandAにアップロード）

【最低到達目標】
・尿素サイクルの機能的意義について説明できる
・尿素サイクルの概略を説明できる
・ヌクレオチドの2つの生合成経路（de novo 経路、サルベージ経路）の概略を説明できる
・通風をヌクレオチド代謝との関連から説明できる
・5−フルオロウラシルの抗癌剤としての作用機序について説明できる
・アデノシンデアミナーゼ欠損症とレッシュ・ナイハン症候群の概要を説明できる

コアカリキュラム
C-2-(5)-⑪、C-2-(5)-⑬、C-4-(3)-④

金属、ポルフィリン代謝

担当:竹内　理　(医化学)

【講義計画】
鉄や銅、亜鉛と言った微量元素は、酵素や補酵素の成分として我々の身体に不可欠な微量金属である。ポルフィリンは鉄を配位してヘムとなり、多くのタンパク質の活性中心として多彩な機能を持つ。本講義では、微量金属の代謝機構、およびポルフィリン・ヘムの生合成、分解系について学習し、それらの代謝異常症、欠乏症などについて理解する。ポルフィリン合成異常による疾患や、代謝産物であるビリルビンの蓄積は黄疸等、生医学的重要性について理解する。

【具体的学習目標】
1．鉄、銅などの生体微量金属の代謝を説明できる
2．ヘム・ポルフィリンの代謝を説明できる。
3．金属、ポルフィリン代謝異常症を説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1．　鉄の吸収、動態、代謝調節機構を理解する。
2．　銅代謝を理解する。
3．　ポルフィリンの合成、分解機構を説明できる。
4．　ビリルビンの種類、合成、排泄機構を説明できる。
5．　金属代謝異常症を説明できる。
6．　ヘモクロマトーシスを概説できる。
7．　ヘム代謝異常、ポルフィリア、黄疸を概説できる。
8．　Wilson (ウィルソン)病、Menkes(メンケス)病を概説できる。

コアカリキュラム
C-2-5)-⑫、C-4-3)-⑤

ビタミン、酸化ストレス

担当:竹内　理　(医化学)

【講義計画】
1．ビタミン
ビタミンは微量で作用する低分子の栄養素であり、定義上は食事からの摂取する必要がある。ビタミンの多くは補酵素として作用する。本講義ではビタミンの種類、機能と量的異常による疾患について理解する。
2．酸化ストレス
酸化ストレスにより産生する活性酸素・フリーラジカルは、細胞傷害活性を持ち、さまざまな疾患と関係することが知られている。本講義では活性酸素種・フリーラジカルの産生機構や、毒性、防御機構について理解する。

【具体的な学習目標】
1.　ビタミンの種類と機能を説明できる。
2.　ビタミン欠乏、過剰症を説明できる。
3.　活性酸素・フリーラジカルの発生機構を説明できる。
4.　活性酸素・フリーラジカルの作用、防御機構を説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1.　脂溶性、水溶性ビタミンの種類、作用、吸収を理解する。
2.　ビタミンの欠乏による疾患を説明できる
3.　ビタミンの過剰による疾患を説明できる。
4.　ビタミン B12 吸収障害による疾患を説明できる。
5.　フリーラジカルの産生機構を理解する
6.　フリーラジカルの毒性、ラジカル防御機構を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-5)-⑭、C-2-5)-⑮、C-4-3)-⑤

個体の代謝調節 I

担当:竹内　理 （医化学）

【講義計画】
私達の身体を構成している細胞は栄養素を代謝してエネルギーを得たり、成長、機能発現、生存に必要な物質を生成している。生物はいつも食物を摂取できるとは限らないので、摂取したが余剰な栄養素は飢餓に備えて貯蔵する。また、高度に分化した細胞、例えば神経細胞などは細胞内には十分にエネルギーを貯蔵せず、循環系にエネルギーを依存している。このように、私達の身体の種々の臓器が協調して代謝を調節することで、私達の身体は適切に機能できる。本講義では、私達の身体の代謝調節機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 糖、タンパク質、脂質の消化吸収機構を説明できる。
2. 栄養分、エネルギー源の体内輸送機構を説明できる。
3. 糖、タンパク質、脂質の代謝調節経路を説明できる。
4. 食餌が十分な場合のエネルギーの貯蔵様式を説明できる。
5. 絶食時の栄養素の供給機構について説明できる。
6. ケトン体の生成機構とその役割を説明できる。
7. アドレナリン、グルカゴンなどによるエネルギー利用の臓器連関を理解できる。
8. インスリンなどによるエネルギー貯蔵の臓器連関を理解できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. 糖、タンパク質、脂質の消化吸収機構の概略を理解する。
2. 解糖系、糖新生の調節機構を理解する。
3. 脂肪酸のβ酸化、脂肪酸合成系とその調節機構を理解する。
4. タンパク質、アミノ酸の代謝調節機構を理解する。
5. クエン酸回路とその調節機構を理解する。
6. ホルモンによるエネルギー利用の臓器連関を理解する。
7. 絶食時の代謝変化を理解する。
8. 過食時の代謝変化を理解する。
9. 運動時の代謝変化を理解する。

コアカリキュラム
C-2-5)-⑯、C-4-3)-⑥

個体の代謝調節 II

担当:竹内　理 （医化学）

【講義計画】
本講義では、本コースで学んできた栄養物の代謝経路を個体レベルで俯瞰し、その異常と疾患について学ぶ。本講義では、タンパク質・アミノ酸、脂質、糖質に関して 本コースで学んできた栄養物の代謝経路を個体レベルで俯瞰し、その異常と疾患について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. タンパク質・アミノ酸の代謝機構を包括的に説明できる。
2. タンパク質・アミノ酸代謝異常の病態を説明できる。
3. 脂質の代謝、輸送機構を包括的に説明できる。
4. 脂質代謝異常の病態を説明できる。
5. 糖、グリコーゲンの代謝を包括的に説明できる。
6. 糖質代謝異常、糖原病の病態を説明できる。
7. 糖質代謝異常の病態を説明できる。
8. 糖代謝の調節機構を説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. タンパク質の代謝機構を理解する。
2. アミノ酸、アミノ基の代謝機構を理解する。
3. タンパク質・アミノ酸代謝異常の病態整理を理解する。
4. 脂質の種類、生合成、分解、輸送を理解する。
5. 脂質代謝異常の病態生理を理解する。
6. 糖、グリコーゲンの代謝を理解する。
7. 糖質代謝異常、糖原病の病態生理を理解する。
8. 解糖系、糖新生の調節機構を理解する。
9. 血糖とその調節に係わる主たるホルモンを理解する。
10. 糖尿病の病態生理を理解する。

コアカリキュラム
C-4-3)-①、C-4-3)-②、C-4-3)-③

遺伝子発現制御 II

担当:竹内　理 （医化学）

【講義計画】
遺伝子発現においてRNAは、転写されたRNAはプロセッシングを受け、成熟し機能する。RNAには、タンパク質へと翻訳されるmRNAに加え、リボソームの構成要素であるrRNAやタンパク質合成の際に適切なアミノ酸を受け渡すtRNA、miRNAを始めとした小分子RNAなどが存在する。本講義では、スプライシングを始めとしたmRNAプロセッシング機構や、他のRNA分子の生合成経路について学習し、RNA代謝システムについて理解する。

【具体的学習目標】
1．mRNAのプロセッシングの基本的機構について説明できる。
2．mRNAプロセッシングによる細胞機能制御について説明できる。
3．rRNAやtRNA生成経路について説明できる。
4．miRNAなど小分子RNAの生合成経路と機能について説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
5．mRNAのプロセッシングの基本的機構について理解する。
6．選択的スプライシングなどmRNAプロセッシングによる生命機能制御について理解する。
7．rRNAやtRNA生成経路について理解する。
8．miRNAなど小分子RNAの生合成経路と機能について理解する。

コアカリキュラム
C−1−1)−(1)−③、C−1−1)−(2)−⑤

遺伝子発現制御 III

担当:竹内　理 （医化学）

【講義計画】
遺伝子発現において、mRNAの量の調節が重要な役割をはたしている。この調節には、RNA合成(転写)、mRNAの転写後修飾、mRNAの分解、タンパク質翻訳のステップが鍵となっている。本講義では、遺伝子発現調節機構やその異常に起因する疾患に関し、制御ステップごとに理解を深める。

【具体的学習目標】
1．RNAの転写制御機構について包括的に説明できる。
2．mRNAの転写後修飾制御機構について説明できる。
3．mRNAの分解制御機構について説明できる。
4．タンパク質翻訳制御機構について説明できる。

【講義方法】
スライド、プリントにより講義を行う。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1．RNAの転写制御機構について理解する。
2．mRNAの転写後修飾制御機構について理解する。
3．mRNAの分解制御機構について理解する。
4．タンパク質翻訳制御機構について理解する。

コアカリキュラム
C−1−1)−(2)−⑤

がん I

担当：藤田　恭之（分子腫瘍学）

【講義計画】

がんは患者数の多い重要な疾患群であり、不治の症例も多い。がんは、感染症と共に、分子生物学的な研究が最も早く始められた疾患の一つである。その理由として、がんが「細胞の病気」という側面を持つことが挙げられる。がん細胞を取り出して観察すると、正常細胞と明らかに異なる性質を示す。そして、その異常な性質の多くが遺伝子変異で説明できる。こうした利点を活かした分子レベルでの研究から、がんは身体の正常な細胞が変異と選択の繰り返しーすなわち Darwin 的な進化ーを経て生ずる利己的、自立的な細胞群であると考えられるようになった。

本講義では、正常細胞とがん細胞はどのように異なるか、良性腫瘍と悪性腫瘍の違いは何か、carcinoma と sarcoma の違いは何かなど、がんについての基本的な知識・情報を習得する。また、がん研究の歴史、特に医学研究の流れの中で、がんウイルスやがん遺伝子がどのように発見されたかについて学ぶ。さらに、がん研究における最近のトピックである「がん微小環境」「がん幹細胞」「転移のメカニズム」「細胞競合」などについて紹介する。本講義によって、がんについての知識を深めるとともに、がん（研究）に関するリテラシーの向上、基礎研究や臨床研究への知的好奇心の醸成を得ることを主な目標とする。

【具体的学習目標】

1. 正常細胞とがん細胞の違いを説明できる。
2. がん研究の歴史について議論できる。
3. がん研究の最近のホットトピックについて説明できる。

【講義方法】

スライド、プリント等を用いる。

【最低到達目標】

1. がんという疾患の生物学的な特徴を理解する。
2. がん幹細胞とは何かについてその本質を理解する。

コアカリキュラム

C-4-1)-①～⑥　C-1-1)-(2)-⑥　C-1-2)-(1)-①　C-1-2)-(1)-②

がん II

担当：藤田　恭之（分子腫瘍学）

【講義計画】

本講義では、がんタンパク質の中でも特に細胞増殖因子と受容体に焦点を当てる。
多細胞生命体において、各々の細胞は細胞間接着や液性因子などを介して様々なコミュニケーションを取り合い、調和のとれた細胞社会を構成している。この細胞間コミュニケーションのシグナルの制御がきかなくなると、増殖してはいけない時に増殖する（制御のきかない増殖）、あるいは、本来は増殖できない場所で増殖する（転移組織での増殖）などのがん化の形質獲得につながる。すなわち、細胞のがん化とは「細胞の社会性の喪失」と捉えることができる。細胞増殖因子と受容体は、細胞間コミュニケーションを制御するシグナル伝達経路の中でも、最も重要な分子であり、それらの変異がヒトのがん化に高頻度で関わっている。
20世紀の後半に、がんウイルス学と細胞生物学における研究が相乗的に発展した結果、がん化に関わる細胞増殖因子と受容体関連遺伝子群の同定が爆発的に進んだ。これらの研究がどのように発展したのか、その研究の歴史について概説する。また、その中で、Tony Hunter 博士による偶発的なチロシンキナーゼの発見についても触れ、研究の面白さについても学ぶ機会にしたい。
細胞増殖因子と受容体の結合によって、どのように細胞内にシグナルが伝達されるか、その分子メカニズムについて詳細に解説する。また、増殖因子や受容体の変異による異常が、どのようにがん化を引き起こすのかについても詳細に説明する。多発性内分泌腺腫症 Multiple endocrine neoplasia (MEN2A & 2B)などの生殖細胞系列に伝播される変異型受容体遺伝子による疾患を解説する。さらに、実際に臨床において行われているこれらの分子をターゲットとした分子標的治療薬についても紹介し、基礎研究がどのように臨床へ応用されているかについて習得するとともに、基礎研究の重要性、魅力を感じ、考える機会を得る。

【具体的学習目標】

1. 様々なタイプの細胞間コミュニケーションについて説明できる。
2. 細胞増殖因子と受容体関連遺伝子群の同定の歴史について説明できる。
3. 細胞増殖因子と受容体の結合によって、どのように細胞内にシグナルが伝達されるかを説明できる。
4. 増殖因子や受容体の変異とがん化についてその関連を説明できる。
5. 増殖因子や受容体の異常をターゲットとした分子標的治療薬について説明できる。

【講義方法】

スライド、プリント等を用いる。

【最低到達目標】

1. 細胞増殖因子と受容体とは何かについて理解する。
2. 細胞増殖因子と受容体異常とがん化の関連について理解する。

コアカリキュラム

C-1-1)-(2)-②～⑤　C-2-2)-(1)-①, ②　C-2-3)-(1)-①～③　C-4-1)-⑥
C-4-6)-⑥

ミトコンドリアとエネルギー代謝　I

担当：野村　紀通（分子細胞情報学）

【講義計画】

生命現象は、物質・情報・エネルギーの共役により成立する。ミトコンドリアは酸化的リン酸化により生体エネルギーを産生し、物質代謝とエネルギー代謝を連関させる重要な役割を担っている。「ミトコンドリアとエネルギー代謝」と題した計二回の講義において、ミトコンドリアの構造・機能とそこで行われているエネルギー代謝の分子機構を理解する。一回目の本講義では、以下の①～③のポイント・キーワードの関連事項を解説する。

①生体エネルギーと ATP

化学ポテンシャル、自由エネルギー変化ΔG、発エルゴン反応・吸エルゴン反応、エネルギー共役、ATP（アデノシン三リン酸）

②ミトコンドリアの構造・機能・進化的起源

二重膜、マトリックス、環状 DNA、内部共生説、エネルギー産生の場、母性遺伝

③酸化的リン酸化による ATP 合成の原理

酸化還元電位、NADH、$FADH_2$、電子伝達系、Mitchel の化学浸透説

【具体的学習目標】

1. 上記の①～③のポイント・キーワードについて説明できる。
2. 電子伝達系と他の代謝経路（解糖系、クエン酸回路、アミノ酸代謝経路、脂肪酸異化のβ酸化経路など）との繋がりについて説明できる。

【講義方法】

スライドを使って講義する。講義の最後にまとめの問題を行う。

【最低到達目標】

1. 化学浸透説を用いて、酸化還元ポテンシャルからATP産生の機序を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-5)-④, C-2-5)-⑯

ミトコンドリアとエネルギー代謝　II

担当：野村　紀通（分子細胞情報学）

【講義計画】

生命現象は、物質・情報・エネルギーの共役により成立する。ミトコンドリアは酸化的リン酸化により生体エネルギーを産生し、物質代謝とエネルギー代謝を連関させる重要な役割を担っている。「ミトコンドリアとエネルギー代謝」と題した計二回の講義において、ミトコンドリアの構造・機能とそこで行われているエネルギー代謝の分子機構を理解する。二回目の本講義では、以下の④～⑥のポイント・キーワードの関連事項を解説する。

④呼吸鎖の構造と機能

NADH デヒドロゲナーゼ（複合体Ⅰ）、コハク酸デヒドロゲナーゼ（複合体Ⅱ）、
ユビキノール - シトクローム *c* レダクターゼ（複合体 III ）、
シトクローム *c* オキシダーゼ（複合体 IV ）

⑤ATP 合成酵素の構造と機能

プロトン（H^+）濃度勾配エネルギー、ATP 合成酵素、回転触媒説、
回転モーターの一分子観察

⑥ミトコンドリア関連病態

活性酸素、脱共役機構、ミトコンドリア病

【具体的学習目標】

1. 上記の④～⑥のポイント・キーワードについて説明できる。
2. 主な呼吸鎖阻害剤や脱共役剤についての知識があり、その作用機序を説明できる。

【講義方法】

スライドを使って講義する。講義の最後にまとめの問題を行う。

【最低到達目標】

1. エネルギー代謝の異常・破綻に基づく病態生理について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-5)-④, C-2-5)-⑯

脂質代謝

担当:野村　紀通(分子細胞情報学)

【講義計画】

1. 脂質の構造と生理的役割
2. リン脂質、糖脂質、ステロール、脂肪酸
3. 脂質の消化、吸収と輸送
4. 脂肪酸の分解と合成
5. エイコサノイド

【具体的学習目標】

エネルギー源および細胞膜構成成分としての各種脂質の構造特性を理解し、その合成と分解過程および調節機構を理解する。細胞膜成分であり、シグナル分子やホルモンの原料でもあるリン脂質、長鎖不飽和脂肪酸、コレステロールについて、合成、分解、体内輸送とその調節機構を理解する。

【講義方法】

スライドを使って講義する。講義の最後にまとめの問題を行う。

【最低到達目標】

講義の最後に行うまとめの問題を通して、講義全体の流れを理解し専門用語について説明することができるようになる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(1)-①　、C-2-3)-(1)-②、C-2-3)-(1)-③

細胞膜と膜蛋白質

担当：林　到炫（分子細胞情報学）

【講義計画】
1. 細胞膜の役割
2. 細胞膜の構造
3. 細胞膜の組成
4. 細胞膜の流動性
5. 細胞ごとに異なる脂質組成
6. 脂質ラフト
7. エンドサイトーシス、エキソサイトーシス
8. 膜蛋白質

【具体的学習目標】
細胞膜は細胞質を包む脂質二重層からできている。外界から細胞を単に区別しているだけでなく、細胞の生理的、病態生理的機能にとって重要な役割を果たしている。これらの役割を理解し、そのメカニズムを把握する。

【講義方法】
スライドを使って講義する。講義の最後にまとめの問題を行う。

【最低到達目標】
講義の最後に行うまとめの問題を通して、講義全体の流れを理解し、専門用語について説明することができるようになる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑦ 、C-2-1)-(1)-①、C-2-1)-(1)-②、C-2-1)-(1)-③、C-2-1)-(1)-④、C-2-5)-⑧、C-2-5)-⑨

細胞膜を隔てた物質輸送

担当： 林　到炫(分子細胞情報学)

【講義計画】
細胞膜を隔てた物質輸送に関わるチャネルや輸送体と呼ばれる膜タンパク質の構造と機能そして生理的意義について学習する。

【具体的学習目標】
1 細胞膜における物質輸送に関わる膜タンパク質について理解する。
2. チャネルと輸送体の違いについて理解する。
3. 能動輸送と受動輸送の違いについて理解する。
4. 輸送体の構造と機能の関係について理解する。

【講義方法】
パワーポイントを用いて、解説する。用いたスライドはプリントとして配布する。講義の最後に演習問題を行う。

【最低到達目標】
1. 細胞膜に存在する物質輸送に関わる膜蛋白質の種類や働きについて理解する。
2. 輸送体膜蛋白質が細胞膜中でどのように機能しているかをその構造をもとに理解する。

コアカリキュラム
C-2-1)-(1)-②
C-2-1)-(1)-③

情報伝達と受容体

担当：林　到炫（分子細胞情報学）

【講義計画】
1. G 蛋白質共役受容体の細胞における機能
2. G 蛋白質共役受容体の立体構造とリガンドの相互作用
3. G 蛋白質共役受容体を介した情報伝達の仕組み
4. G 蛋白質共役受容体の実例

【具体的学習目標】
多細胞生物においては、細胞が協調して働くことは良く知られている。それは生物の発生や組織の分化などに必須であると同時に、その協調性が失われることによりガンの様な疾病も誘発されることが知られている。これまでに生化学的、分子生物学的手法によって細胞における情報伝達は広く研究が行われてきたが、分子レベルにおいてはまだまだ解明されていないことも多い。本講義では、細胞情報伝達において重要な働きを担っている G 蛋白質共役型受容体を対象に、分子のレベルでどのように情報伝達が行われているか学習する。

【講義方法】
スライドを使って講義する。講義の最後にまとめの問題を行う。

【最低到達目標】
講義の最後に行うまとめの問題を通して、講義全体の流れを理解し専門用語について説明することができるようになる。

コアカリキュラム
C-2-3)-(1)-① 、C-2-3)-(1)-②、C-2-3)-(1)-③

実習講義、諸注意及び実験準備

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
　　三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
基礎医学の中で、生化学は生体分子の構造・機能・相互作用に着目して、生命現象の原理やメカニズムを化学的知識に基づき解明しようとする学問である。生化学の進歩は目ざましく、生命の本質が分子レベルで次々と明らかになってきている。今日、生化学研究法の基本を修得してその原理を理解しておくことは将来医学のいかなる分野に進むにあたっても必須である。

この実習では、①プラスミドによる大腸菌の形質転換、②コロニーPCRによる形質転換体の遺伝型の確認、③組換えタンパク質の発現・精製による形質転換体の表現型の確認、④形質転換体からのプラスミド DNA の回収・プラスミドの制限酵素地図の確認を行なう。これらの実験を通じ、生化学の基本となる分子生物学的手技および原理を修得することを目的とする。

蛍光タンパク質 (EGFP、mCherry、mBanana) を大腸菌の細胞内で発現させるためのプラスミド DNA がある。これら 3 種の蛍光タンパク質の発現プラスミドのうちのひとつを、未知プラスミド試料として配布する。実験全体を通して、(i) 配布されたプラスミドにはどの蛍光タンパク質遺伝子が存在するのか、(ii) プラスミド DNA の導入によって大腸菌の遺伝型と表現型がどのように変化したかを解明する。

【具体的学習目標】
- 実習の流れを理解する。
- 危険な試薬を事前に把握する。
- 微量ピペットを正しく使用できる。

【講義方法】
実習書に基づき実習講義を実施する。その後、実習室へ移動し、実習の準備を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤

大腸菌の形質転換

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
プラスミド DNA を大腸菌に導入することは、分子生物学の技術の中で最も基本的かつ重要な手技である。コンピテントな（＝細胞外から DNA を取り込む能力が上昇した）大腸菌に薬剤耐性（ここではアンピシリン耐性）のプラスミドを導入し、形質転換する。形質転換を行なった大腸菌と無処置の大腸菌それぞれを、抗生物質を含む寒天培地上で培養する。プラスミドは、抗生物質に耐性の遺伝子を持っているので、プラスミドを導入した大腸菌のみが、抗生物質を含むプレート上で生存・増殖することができ、プレート上にコロニーを形成する。

【具体的学習目標】
- 大腸菌の形質転換、クローニング方法を理解する。
- 大腸菌の取り扱い方を理解する。
- プラスミド導入により抗生物質耐性の形質が獲得されることを確認する。
- 形質転換、選択マーカー、選択培地の概念を理解する。

【講義方法】
プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

大腸菌コロニーの計数・培養、コロニーPCR、PCR 産物の電気泳動

担当：野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】

抗生物質を含むプレート上に出現したコロニー数を数える。次に、シングルコロニーを拾いあげ、同じ抗生物質を含む液体培地で培養し、プラスミドにより形質転換された大腸菌を増やす。1 μg のプラスミドあたり何個の形質転換コロニーが得られたか計算する。また、プラスミドのどのような性質が遺伝子クローニングに利用されているのか調べる。高い形質転換効率を得るためにはどのような点に留意すべきかを考察する。

PCR (polymerase chain reaction; ポリメラーゼ連鎖反応) 法は、数十分～数時間でごく微量の DNA から目的とする DNA 領域を数十万倍の分子数に増幅することを可能にした。PCR 法は、①テンプレート DNA の熱変性、②テンプレート DNA とプライマーのアニーリング、③耐熱性 DNA ポリメラーゼによる DNA 鎖の伸長反応、という 3 つのステップからなる。このステップを 20～50 回繰り返すことにより、上流側プライマーと下流側プライマーの間にある DNA 領域が 10^5～10^6 倍に増幅される。通常の PCR ではテンプレートとして DNA 試料を添加する。それに対して本実習では、大腸菌の形質転換体が細胞内にもつプラスミド DNA の種類を迅速に解析する手法としてコロニーPCR を行う。コロニーPCR では、反応液に大腸菌コロニー（菌体）そのものを添加する。加熱により大腸菌細胞が破砕され、反応液中に放出された微量のプラスミド DNA がテンプレートとなって PCR が起こる。テンプレートとして用いる DNA 試料をあらかじめ精製する必要がなく、簡便に遺伝型解析ができるという利点がある。

【具体的学習目標】

- 薬剤耐性菌となった大腸菌を観察する。
- 大腸菌の培養方法を理解し、実施する。
- PCRの原理と方法を理解する。
- プラスミド DNA にはどの蛍光タンパク質の遺伝子が存在するかを解明する。

【講義方法】

プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】

割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム

A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

プラスミド DNA の抽出及び組換えタンパク質の発現

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
形質転換された大腸菌を増やした後、菌体を集菌し、アルカリ SDS 法によりプラスミド DNA を回収する。どのくらいの量のプラスミド DNA が得られたか、どのような原理に基づいてプラスミド DNA を調製したのかについて実験・考察する。

これと並行して、プラスミドを保有する大腸菌の細胞を用いて蛍光タンパク質の大量発現実験を行う。本実験で扱うプラスミド上にはプロモータ配列として P_{BAD}、発現調節タンパク質である AraC の遺伝子が存在する。また、蛍光タンパク質の遺伝子は PBAD の下流に組み込まれていて、その発現の ON/OFF は P_{BAD}、AraC、およびアラビノースの添加の有無により厳密に調節される。すなわち、培地にアラビノースが存在しないとき、AraC は P_{BAD} の付近に結合し RNA ポリメラーゼがプロモータ配列への結合を妨げる（負の制御）。しかしアラビノース存在下で AraC の立体構造が変化することにより P_{BAD} が露出し、P_{BAD} に RNA ポリメラーゼが結合することでその下流の蛍光タンパク質の遺伝子が発現する（正の制御）。

【具体的学習目標】
- プラスミドDNA抽出、エタノール沈殿など、DNA精製の原理を理解して実行する。
- 組換えタンパク質の発現方法を理解し、実行する。
- 組換えタンパク質発現、遺伝子の発現誘導、タンパク質の精製の原理と方法を理解する
- プラスミドDNAの遺伝型に合致する表現型が大腸菌に付与されているかどうかを検討する（精製した蛍光タンパク質の色の観察）

【講義方法】
プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

電気泳動によるプラスミド DNA の確認、制限酵素反応

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
大腸菌から回収されたプラスミド DNA を制限酵素で切断し、形質転換に用いたプラスミドを大量に増幅して回収できたことをアガロースゲル電気泳動により確認する。アガロースゲル電気泳動法は、DNA、RNA のサイズ及び状態による分離、同定、精製等を目的として行なわれる。また、既知の濃度の DNA と比較することにより、おおよその DNA 量の推定も可能である。ここでは、DNA の電気泳動の原理を理解し、直鎖状の DNA のゲル内における泳動距離が、その長さ(塩基対数)の対数と直線関係になるので、サイズマーカーが実際にそのように流れているか片対数グラフで確認する。

制限酵素とは、特定の塩基配列を認識し、特定の部位で DNA を切断する酵素である。適切な量の制限酵素を DNA に添加し、それぞれの制限酵素に最適な反応条件で反応させる必要がある。

【具体的学習目標】
- 遺伝子操作に用いる各種酵素の利用法を理解し、使いこなす。
- DNAの精製、制限酵素反応の原理と方法を理解する。
- アガロースゲル電気泳動の原理を理解し、その実行と結果の解析法を学ぶ。
- 形質転換が起こった大腸菌細胞にプラスミドDNAの存在を確認する
- 制限酵素切断パターンが配布されたプラスミドの制限酵素地図と一致することを確認する。

【講義方法】
プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

制限酵素反応産物の電気泳動、組換えタンパク質の精製

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
　　三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
　制限酵素地図の見方を学ぶとともに、制限酵素による切断後のDNAサイズは制限酵素地図と一致するか、制限酵素で十分にDNAは切断されたか、などについて考察する。

　一方、これと並行して大腸菌細胞内で大量発現させた蛍光タンパク質の抽出・精製を進める。 発現させる蛍光タンパク質のC末端にはポリヒスチジンタグ（His_8タグ）が人為的に付加されている。His_8タグとNi^{2+}の親和性を利用したアフィニティークロマトグラフィーにより、大腸菌の無細胞抽出液から蛍光タンパク質を精製する。一般にタンパク質は不安定なものが多いので、精製作業は手早く低温にて行う。

【具体的学習目標】
- 制限酵素切断パターンが配布されたプラスミドの制限酵素地図と一致することを確認する
- 組換えタンパク質の精製法を習得する。とくにアフィニティークロマトグラフィーの原理を理解する。

【講義方法】
プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

組換えタンパク質精製試料の電気泳動

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動 (SDS-PAGE; 一般に「エスディーエス・ペイジ」と読む) は、タンパク質の分子量の差を利用して分離し、試料の純度検定や試料に含まれるタンパク質の同定に用いられるタンパク質分析法である。ここでは、蛍光タンパク質精製試料を SDS-PAGE に供し、純度と収量を確認する。

【具体的学習目標】
・ タンパク質の電気泳動(SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動; SDS-PAGE) の原理を理解し、その実行と結果の解析法を学ぶ。

【講義方法】
プリントを配布、実習の概要を説明し、実習書の記載に従って実験を行う。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤、C-2-5)-①、C-2-5)-⑩、C-2-5)-⑬

実験結果の発表・ディスカッション

担当: 野村紀通、林　到炫、足立　誠　（分子細胞情報学）
　　三野享史、植畑拓也、吉永正憲　（医化学）

【講義計画】
　各班の発表の持ち時間 10 分程度で、実習全体について、①どのような結果が出たのか、②結果の解釈、③気がついたこと／問題点やその原因についての考察／結論等を発表する。パワーポイントファイルなどプレゼンテーション用資料を用意する。資料の形式は自由である。ぜひ独創的な視点での考察を自由に展開してください。

（例）・未知プラスミドの同定法として，○○○，△△△，×××というような実験も可能なのではないか（別法の提案）　・こんな実験をやってみたい etc.

【具体的学習目標】
　今回の実習について一連の流れを理解し、目的、方法、結果について考察する。また、プレゼンテーションにより、自分の考えや結論を他の人に的確に伝え、その意見交換や議論ができるようになる。

【講義方法】
　最後に結果をまとめて発表することで、原理を深く理解し、プレゼンテーションの技術を習得する。

【最低到達目標】
割り当てられた実習に積極的に参加する。
割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
講義で得た知識の一部について、実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-2-1)-③、A-2-1)-④、A-2-1)-⑤、A-2-2)-①、A-2-2)-②、A-2-2)-③、A-2-2)-④、A-2-2)-⑤、A-8-1)-①、A-8-1)-②、A-8-1)-③、A-8-1)-④、A-9-1)-①、A-9-1)-②、A-9-1)-③、A-9-1)-④、A-9-1)-⑤

発生学概論

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
発生学は精子と卵子の受精から始まる個体発生が成熟した成体へと変化していく過程を理解する学問である。発生学の歴史は古く、アリステトテレスの時代から始まり、さまざまな思想や実験器具の発展と共に進展してきた。発生学が実験的に取り扱われるようになったのは、19世紀になってからであり、特に20世紀後半に始まる分子生物学は発生学の理解を大きく進めた。本講義では、この歴史的な過程を概観すると共に、発生学から生じてきた概念や方法についても説明する。

【具体的学習目標】
1．発生学で利用させる研究手法とはどのようなものがあるか説明できる。
2．発生学から生じてきた思想や理論について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　発生学の研究で利用されている動物モデルの特徴を説明できる
2．　発生過程で使われるシグナル伝達機構を説明できる。
3．　発生学の研究で利用される手法について説明できる。
4．　先天説、後成説、エピジェネティックス、誘導など発生学から生じた概念を説明できる。
5．　発生過程を説明できる理論（French flag モデルなど）について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-①

生殖細胞の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
生殖細胞は個体の遺伝情報を次世代に伝えるという重要な機能をもち、最終的に精子と卵子の融合による受精により個体発生が始まる。生殖細胞の発生はそれを支える体細胞との密接な相互作用が必要である。その結果、生殖細胞の発生過程には、減数分裂やゲノムインプリンティングの確立など、体細胞には見られない特徴があり、今も活発に研究されている。本講義では雌雄の配偶子形成機構と受精について説明を行う。

【具体的学習目標】
1．生殖細胞の発生過程について説明できる。
2．雄の配偶子形成について説明できる。
3．雌の配偶子形成について説明できる。
4．受精について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　胎児期の生殖細胞の雌雄差について説明できる。
2．　精巣の構成細胞とその発生・ホルモン制御について説明できる。
3．　卵巣の構成細胞とその発生・ホルモン制御について説明できる。
4．　受精に至るまでに雌雄の配偶子において起こる形態と機能変化を説明できる。
5．　受精過程とその直後に起こる変化について説明できる。
6．　生殖細胞発生の異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑥

初期発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
受精により形成された接合子において受精から着床までの非常に短い期間に、その後の発生に影響を及ぼすいくつかの重要なイベントが起こる。例えばこの時期に父親由来と母親由来の遺伝情報が異なった役割を持つことが明らかになるのみならず、多能性細胞が出現し胎盤へと分化する細胞も発生してくる。初期発生の重要性はこの短い時期に半分近くの初期胚が失われ流産となることからも窺われる。本講義では、初期胚の発生段階に沿っておこるさまざまな現象を分子レベルから説明し、その異常がどのようにその後の発生に影響を与えるのかについて紹介する。

【具体的学習目標】
1．初期胚の分裂様式と細胞形態の変化について説明できる。
2．着床時の子宮の変化について説明できる。
3．細胞分化多能性の獲得とそれに引き続く運命決定の過程について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　卵割、着床の具体的な過程について説明できる。
2．　ゲノムインプリンティングの役割とメカニズムについて説明できる。
3．　体軸決定、脊索形成、原腸形成の分子メカニズムについて説明できる。
4．　栄養膜のその後の発生について説明できる。
5．　三胚葉の運命について説明できる。
6．　神経堤細胞の移動と運命決定について説明できる。
7．　体節形成について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-①, C-2-4)-②

先天異常

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
明らかな先天異常は新生児の2-3%に見られるが、多くの場合はその原因は明らかになっていない。先天異常には遺伝的要因に加え、環境要因も大きく影響する。ダウン症候群や感染症などの古典的に有名な疾患に加えて、20世紀の後半になり人類が作り出した化学物質でも先天異常が起こってくることが次第に明らかになった。例えば、サリドマイドによる四肢の奇形は多くの被害者を生んだことで知られるが、次々と開発されていく化学物質が我々に与える影響は計り知れない。本講義では、先天異常についてこれまで知られている要因について歴史的な背景を踏まえて説明すると共に、胎児と外界との接点となる胎盤の発生についても説明する。

【具体的学習目標】
1．先天異常の型と環境因子について説明できる。
2．出生前診断について説明できる。
3．胎盤の発生と機能について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　先天異常を引き起こす具体的因子を理解し、説明できる。
2．　羊膜穿刺、絨毛生検の適用と特徴を説明できる。
3．　胎膜と胎盤の構造と変化について説明できる。
4．　胎盤循環、胎盤機能、について説明できる。
5．　羊膜と臍帯について説明できる。
6．　羊水の生成と役割について説明できる。
7．　双胎の形成とその異常について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-①

心臓の発生

担当：篠原　美都　（分子遺伝学）

【講義計画】
心臓循環器系は第3週の終わりに発生を始め、心臓は第4週の初めに拍動を始める。心臓を構成する細胞の大部分は臓側中胚葉由来の間葉細胞に由来し、増殖して出来た細胞塊から作られる原基が、まもなく原始血管系と連結する。胚子に栄養と酸素を補給するため、早期に心臓機能の発達に必要とされる。本講義では、心臓細胞の起源や、原始心筒の形成から中隔形成などの再構築を経て、心臓が形成される過程、また、原始血管系と協調して体循環・肺循環が作られる過程について説明する。また、それらの過程で生じた発生異常により起こる心奇形について説明する。

【具体的学習目標】
1．心臓細胞系譜について説明できる。
2．原始心筒の形成過程について説明できる。
3．心臓ルーピングについて説明できる。
4．体循環・肺循環の発生について説明できる。
5．心臓の中隔形成について説明できる。
6．よく起こる心奇形について説明できる。
7．心臓の発生に関わる分子機構について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　心臓前駆細胞の起源と心臓三日月Cardiac crescentの形成について説明できる。
2．　原始心筒の形成過程について説明できる。
3．　心臓ルーピングとその左右性について説明できる。
4．　心臓と原始血管とのつながりについて説明できる。
5．　初期の心臓への流入路のリモデリングについて説明できる。
6．　心臓の中隔形成を担うCushion tissueの形成について説明できる。
7．　心房中隔の形成過程について説明できる。
8．　流出路の分割と心室分割について説明できる。
9．　よく起こる心奇形について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑤

血管の発生

担当：篠原　美都　（分子遺伝学）

【講義計画】
脈管は臓側中胚葉を起源とし、最初にHemangioblastという細胞凝集から始まる。この凝集体から原始造血幹細胞と脈管系の源である内皮前駆細胞が分化する。脈管形成Vasculogenesisは初め胚盤の臓側中胚葉で起こるが、後には沿軸中胚葉でも形成され、内皮前駆細胞が分化して小血管網を形成し、原始血管系となる。原始血管系はその後血管新生Angiogenesisによって伸展とリモデリングを受ける。血管の発生と並行して、卵黄嚢・胚の内外の中胚葉から造血幹細胞が作られ、合流して肝臓内でプログラムされた後、骨髄やリンパ系に移動する。本講義では、血液・脈管系の細胞の起源と、動脈・静脈系の発生過程、またその発生異常によっておこる血管の奇形について説明する。また、胎児期に確立された循環系は、出生時に肺循環の拡張と胎盤からの循環停止により、劇的な変化を余儀なくされる。本講義では新生児がどのように成体型循環へ切り替えることができるのかを説明する。

【具体的学習目標】
1．造血幹細胞と内皮細胞の起源を説明できる。
2．脈管形成および血管新生について説明できる。
3．血管腫について説明できる。
4．大動脈弓の発生について説明できる。
5．背側大動脈からの枝の発生とその異常によって起こる奇形について説明できる。
6．胚を支持する3つの主要な静脈系統の発生について説明できる。
7．出生時に起こる循環系の変化について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　Hemangioblastとその分化について説明できる。
2．　脈管形成および血管新生の差異を説明できる。
3．　胎児期の造血中心の変遷について説明できる。
4．　それぞれの大動脈弓から発生する血管を説明できる。
5．　主要な血管奇形の原因と病態を説明できる。
6．　出生時に起こる循環系の変化の誘因と、その結果起こる形態的変化について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑤

発生工学

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
現在、多くの遺伝子改変動物が作成されており、毎日のように新聞やテレビに遺伝子改変動物を用いた研究成果が紹介され、今や遺伝子改変動物は現代医学の研究には欠かせない道具となっている。また発生工学の技術はヒトにおいても適用され、我が国では30人に一人は生殖補助医療により誕生している。しかしこれらの技術開発には発生学、生殖細胞、分子生物学など幅広い分野に関わる多くの人々の一世紀以上にわたる知恵と努力が必要であった。本講義では発生工学の歴史についてエピソードを交えながら概観し、最新技術の説明まで行う。

【具体的学習目標】
1．遺伝子改変動物の作成方法について説明できる。
2．生殖補助医療の基礎技術について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　トランスジェニック、ノックアウトマウス、ES 細胞について説明できる。
2．　キメラ、モザイク、核移植、クローン動物について説明できる。
3．　人工授精、試験管ベビー、IVF, ICSI、着床前診断について説明できる。
4．　胚、配偶子凍結について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-①

泌尿器の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
泌尿器臓器は主に中胚葉から発生し、3つの泌尿器系が経時的に頭方から尾方へと発生する。この臓器は胎児期から明確な解剖学的雌雄差がある点で他の臓器と大きく異なる。また、臓器発生が生殖細胞の発生と発生学的にも解剖学的にも密接に絡み合っている点でもユニークである。このように泌尿器の臓器は生殖細胞や初期胚の発生を支えるのみならず、尿による体の老廃物を排出するという二つの大きく異なるが極めて高度な役割を要求される。本講義では両機能が獲得されていく過程について、その分子機構を説明すると共に発生異常が引き起こす疾患について紹介する。

【具体的学習目標】
1．腎臓の発生について説明できる。
2．膀胱と尿道の発生について説明できる。
3．男性・女性生殖腺と生殖管の発生について説明できる。
4．外生殖器の発生について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　腎臓の3つの発生段階と位置及び役割について説明できる。
2．　腎臓発生の分子メカニズムで起こる EMT, MET の過程とそのシグナルについて説明できる。
3．　性染色体が生殖巣の発生に及ぼす役割と生殖腺の雌雄差を説明できる。
4．　泌尿器系臓器の異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑥

末梢神経系の発生

担当:篠原　美都　(分子遺伝学)

【講義計画】
末梢神経系は脳神経、脊髄神経、内蔵神経、および脳神経節、脊髄神経節、自律神経節から構成され、神経堤細胞を主とする様々な起源から発生する。神経堤細胞は遊走して体幹部の神経節を形成する一方、脊髄の前柱からは体性運動ニューロンの軸索が伸長し、前根を形成する。これには後に中間外側細胞柱からの自律性運動神経線維が加わる。体性運動神経線維は筋板に伸びるのに対し、自律神経(節前)線維は自律神経節に終わり、自律神経(節後)ニューロンとシナプスを作る。本講義では、末梢神経系を構成する細胞の起源と、脳神経、脊髄神経、内蔵神経および神経節の発生と、それらの発生異常によって起こる遺伝性神経疾患について説明する。

【具体的学習目標】
1．末梢神経系の起源とその分子機構ついて説明できる。
2．軸索誘導の制御とその分子機構について説明できる。
3．脊髄神経の発生について説明できる。
4．脳神経の発生について説明できる。
5．自律神経系の発生について説明できる。
6．末梢神経系の発生異常によって起こる遺伝性神経疾患について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　神経堤細胞からの派生物について説明できる。
2．　軸索誘導の制御について説明できる。
3．　神経節の発生について説明できる。
4．　体性運動神経線維の伸長について説明できる。
5．　自律神経線維の伸長について説明できる
6．　脳神経の発生について説明できる。
7．　交感・副交感神経系の節前ニューロンの違いについて説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑨

中枢神経系の発生

担当：篠原　美都　（分子遺伝学）

【講義計画】
中枢神経系は第3週中頃に神経板から発生する。神経板から形成された神経管の頭側端が、前脳・中脳・後脳らの脳の原基を形成し、残りの部分は脊髄となる。神経管の壁では神経上皮細胞の増殖が起こり、これらの細胞から中枢神経系を構成する神経細胞および神経膠細胞が生ずる。神経細胞は周辺に遊走して灰白質の前駆組織となり、そこから伸びた軸索は白質となる。小脳や大脳半球などでは神経細胞の移動のパターンがさらに複雑であり、特有の層構造の形成を促す。本講義では、神経管の発生とその細胞移動によって、中枢神経系の各部でどのように異なった構造が形成されるかを説明する。また、脊髄・脳の先天異常について説明する。

【具体的学習目標】
1．神経系を構成する細胞の起源について説明できる。
2．神経管の発生とその分子メカニズムについて説明できる。
3．神経管の細胞分化とその分子メカニズムについて説明できる。
4．脊髄の分化について説明できる。
5．脊髄の先天異常について説明できる。
6．前脳・中脳・後脳の発生について説明できる。
7．脈絡叢と脳脊髄液の発生とその異常によって起こる疾患について説明できる。
8．脳の先天異常について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　神経系を構成する細胞の起源について説明できる。
2．　神経管の位置情報パターン形成について説明できる。
3．　神経管内の細胞の増殖・分化と移動について説明できる。
4．　脊髄の構造と各部を構成する成分、およびその機能について説明できる。
5．　脊髄の先天異常について説明できる。
6．　一次脳胞と二次脳胞について説明できる。
7．　脳の各部の形態形成について説明できる。
8．　下垂体の発生について説明できる。
9．　新皮質の層構築の発生について説明できる。
10．脳脊髄液の産生とその流路、およびその異常の原因と結果について説明できる。
11．脳の先天異常について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑨

呼吸器・肢芽の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
呼吸器の発生異常は特に早産の際に個体の生存に大きく関わるという点で非常に注目すべきである。特に呼吸窮迫症候群の克服は多くの研究者により成し遂げられた現代医学の輝かしい成果の一つである。一方、四肢は外側中胚葉とそれを覆う外胚葉から発生し、その独特の形態形成・再生過程は実験発生学の有名なモデルとして多くの研究者が取り組んできた。四肢発生の研究は古典的な発生研究から想定されたシグナルが近年の分子生物学による解析により次々と同定された希有な例である。本講義では呼吸器と肢芽の発生を分子レベルから解き明かし、その異常によって起こるさまざまな疾患についての説明も行う。

【具体的学習目標】
1．呼吸器の分子発生メカニズムについて説明できる。
2．呼吸器の発生異常について説明できる。
3．四肢の発生とその分子機構について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　肺発生の正常発生段階について説明できる。
2．　呼吸器発生異常を引き起こす要因と症状を説明できる。
3．　AER, ZPA など四肢のパターン形成に関わる構造物の名称及び役割を説明できる。
4．　四肢発生モデルを説明できる。
5．　四肢の発生異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-③, C-2-4)-④, C-2-4)-⑦

筋骨格の発生

担当：篠原　美都　（分子遺伝学）

【講義計画】
体幹の筋・骨格は体節に由来し、それぞれの体節は椎板と皮筋板へと分化する。椎板は体軸骨格を形成し、皮筋板から分かれて出来た筋板から体幹と四肢の筋組織が作られる。脊柱形成では椎板の再分節化が起こる結果、運動神経と背側神経節は脊椎の中に埋め込まれる。骨発生には軟骨内骨化と膜性骨化があり、軟骨内骨化では軟骨細胞・骨芽細胞・破骨細胞が関与し、軟骨細胞が増殖・肥大して出来た層に、血管の侵入に伴って骨芽細胞が入れ替わることで骨化が起こる。筋板からは背側の上分節と腹側の下分節ができ、その元になる体節に由来する筋群を形成する。本講義では、胚の背腹軸・頭尾軸に沿ってそれぞれの体節が特異的に分化し、各部の筋骨格系を形成する過程を分子機構も含めて説明する。またそれらの発生過程の異常で生じる奇形について説明する。

【具体的学習目標】
1．筋・骨格系の組織の起源について説明できる。
2．椎板・筋板・皮板の起源とその派生物について説明できる。
3．椎板の再分節化について説明できる。
4．Hox遺伝子が椎骨の特異化に及ぼす影響について説明できる。
5．椎骨の発生異常について説明できる。
6．長骨の発生について説明できる。
7．関節の発生について説明できる。
8．骨格発生の異常について説明できる。
9．筋芽細胞の発生と分化について説明できる。
10．筋板の分化について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　体節の発生と分化について説明できる。
2．　椎板・筋板・皮板から発生する組織をそれぞれ説明できる。
3．　椎骨の形成について説明できる。
4．　頸椎形成について説明できる。
5．　肋骨と胸骨の発生について説明できる。
6．　軟骨内骨化について説明できる。
7．　筋板から形成される筋群について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-③

皮膚とその付属器官の発生

担当：篠原　美都　（分子遺伝学）

【講義計画】
皮膚は表皮と真皮の2層からなる。最初は単層上皮であった外胚葉細胞が分裂して、外層に胎児表皮を形成する一方、内層には基底層が形成される。基底層は後に胚芽層となり、表皮の全ての細胞を終生にわたって産生する。また、皮膚からは毛、汗腺、皮脂腺、唾液腺、涙腺、乳腺、および歯などが派生する。それらは共通して外胚葉プラコード（原基）ができ、間葉組織で細胞凝集が起きた後、上皮組織が真皮層に陥入する上皮-間葉相互作用（epithelial-mesenchymal interaction）によってできる。本講義ではそれらの発生過程と、発生異常によって起こる疾患について説明する。

【具体的学習目標】
1．皮膚を構成する細胞の起源について説明できる。
2．遺伝性皮膚疾患について説明できる。
3．胎児表皮および胚芽層の発生と、表皮を構成する層構造の発生について説明できる。
4．毛の発生について説明できる。
5．皮脂腺・アポクリン腺・汗腺の発生について説明できる。
6．乳腺の発生について説明できる。
7．爪の発生について説明できる。
8．歯の発生について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　皮膚の構造と、各構成分を作る細胞の起源について説明できる。
2．　胎児表皮および胚芽層について説明できる。
3．　毛包の構造と、各構成分を作る細胞の起源について説明できる。
4．　皮脂腺・アポクリン腺・汗腺の構造と、その発生について説明できる。
5．　乳腺の発生について説明できる。
6．　外胚葉プラコードと、表皮-真皮の相互作用について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-②

消化管の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
消化管は原始腸管の発生に始まり、食物の消化に重要な役割を果たす。また消化管からは肝臓、膵臓などの主要な内臓臓器が発生するのみならず、呼吸器、心臓、泌尿器、神経系の発生とも密接に関わりがある。本講義では消化管の発生を分子レベルから解き明かし、その異常によって起こるさまざまな疾患についての説明も行う。

【具体的学習目標】
1．腸管の区分と発生の分子発生メカニズムについて説明できる。
2．肝臓、膵臓などの消化管付随臓器の発生について説明できる。
3．他臓器の発生へ与える影響について説明できる。
4．消化管の発生異常について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．腸管の解剖的な起源と差（前腸、中腸、後腸）、それぞれの運命について説明できる。
2．後腹膜臓器、腸ヘルニアと再開通について説明できる。
3．消化管発生の正常発生段階について説明できる。
4．消化管の発生異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-④

顔面の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
頭頚部には脳や胸腺、甲状腺など、全身を制御する臓器が多く存在する。頭部を構成する間葉は中胚葉に加え神経堤および外胚葉性プラコードなどの外胚葉にも由来している。ヒトでは鰓は形成されないが、頸部は鰓弓または咽頭弓という進化的には魚類や両生類における鰓に対応する特殊な構造物により作られるという特色がある。本講義では頭頸部の個々の臓器発生について概観し、その分子機構を説明すると共に発生異常が引き起こす疾患について紹介する。

【具体的学習目標】
1．個々の鰓弓に生じる臓器の由来と発生過程について説明できる。
2．顔面形成の分子的制御について議論できる。
3．舌、歯牙の発生について説明できる。
4．口蓋、鼻腔の発生について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．鰓弓と咽頭嚢の構造と神経支配について説明できる。
2．頭頚部発生のパターニングについて説明できる。
3．頭頚部発生における神経堤細胞の役割について説明できる。
4．舌の発生に関与する構造物名とその産物について説明できる。
5．顔面隆起の名称およびその産物について説明できる。
6．顔面発生の異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑧

感覚器の発生

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
感覚器は外界の物理的なシグナルを脳への情報伝達を可能とする電気的なシグナルを発生する特殊臓器である。その中心となる視覚器、平衡聴覚器はいずれも主に外胚葉に由来し、脳の発生と非常に密接に結びついている。特に視覚器は古典的な実験発生学のモデルや再生医療の対象として有名である。平衡聴覚器は平衡覚と聴覚という全く異なる物理シグナルを受容する点や進化的の過程で大きな変化を遂げた点で注目に価する。本講義ではこれらの臓器発生機構を概説し、その分子機構を説明すると共に発生異常が引き起こす疾患について紹介する。

【具体的学習目標】
1．感覚器系の構造について説明できる。
2．感覚器系の発生過程を分子レベルで説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　感覚器の発生段階で出現する構造物の名称、位置、それらの発生過程と上皮間葉相互作用について説明できる。
2．　感覚器発生の分子的制御について説明できる。
3．　感覚器の発生異常を引き起こす要因と症状を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-4)-⑨

発生学特論

担当：篠原　隆司（分子遺伝学）

【講義計画】
発生学は1980年代から分子生物学と融合し、大きな変化を遂げた。それまでは個々の遺伝子の機能は試験管内で解析されるにとどまっていたが、トランスジェニックマウスやノックアウトマウスの作成技術の開発により、動物個体を一種の「試験管」として利用することで、遺伝子の機能を生体内で解析することが可能になった。さらには、クローン動物の作成技術や顕微受精技術が1990年代に次々と開発されており、ヒトES細胞も樹立されたことから発生学への興味が高まった。これらの新技術をヒトへと応用することを夢見て、「再生医学」という言葉が出来上がり現在もマスコミを騒がせている。
このような急速な研究の進展の一方で、現在も未だに解けない発生学の問題は数多く残っている。本講義ではこれらの問題点を列挙・整理し、今後の方向性や解決法をさぐる試みとして生殖細胞操作について担当者の経験を踏まえて紹介する。

【具体的学習目標】
1．分子発生学・発生工学の現状・進展とその問題点について説明できる。

【講義方法】
PandAにて配布した授業資料を用いて講義を行う。

【最低到達目標】
1．　発生学が抱える問題点について説明できる。
2．　ヒトへの発生工学技術の応用に当たっての問題点と解決策について説明できる。

コアカリキュラム

B4a 第1回 総論：上皮組織とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

上皮組織は、体表・管腔（消化管・呼吸器の管系・泌尿生殖器の管系など）・体腔（心膜腔・胸膜腔・腹膜腔など）などの表面を覆う敷石状の組織で、人体の外部と内部を区画する、あるいは人体内部に異なる液性区画を実現する組織である。本講義では、上皮細胞の基本的な構造と機能、人体を構成する様々な上皮組織の構造と機能について学習する。

上皮細胞は極性を有し、頂部・側部・底部がそれぞれ特化した構造と機能を示す。頂部には微絨毛・線毛・不動毛などの構造が、側部には密着結合・接着結合・デスモゾーム・ギャップ結合などの細胞間接着装置が、底部にはヘミデスモゾームなどの細胞基質（基底膜）間接着装置が発達し、細胞内にはこれらの構造を支持する細胞骨格が整然とかつ動的に配置される。上皮組織は、これら上皮細胞が単層もしくは重層に敷き詰められた組織で、それぞれの器官により上皮細胞の形態や配列パターンが異なり、それにより上皮組織の機能が規定される。本講義では、こうした上皮細胞・上皮組織の細胞生物学的特性に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 上皮組織の形態学的分類と機能を説明できる。
2. 上皮細胞の有する極性を説明できる。
3. 細胞骨格の構造と機能を説明できる。
4. 頂部に特徴的な微絨毛・線毛・不動毛の構造と機能を説明できる。
5. 側底部に特徴的な細胞間及び細胞基質間接着装置の構造と機能を説明できる。
6. 基底膜の構造と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 上皮組織の形態学的分類と機能を説明できる。
2. 上皮細胞の有する頂部・側部・底部における極性を説明できる。
3. 細胞骨格（アクチンフィラメント・中間径フィラメント・微小管）の構造と機能、構成分子を説明できる。
4. 微絨毛・線毛・不動毛の構造と機能、構成分子を説明できる。
5. 細胞接着装置（密着結合・接着結合・デスモゾーム・ギャップ結合・ヘミデスモゾーム）の構造と機能、構成分子を説明できる。
6. 基底膜の構造と機能、構成分子を説明できる。

コアカリキュラム

A-2-1)-①, A-2-1)-②, A-2-1)-③, A-2-1)-④, A-2-1)-⑤, A-2-2)-①, A-2-2)-②, A-2-2)-③, A-8-1)-①, A-8-1)-②, A-8-1)-③, A-9-1)-①, C-1-1)-(1)-①, C-1-1)-(1)-②, C-1-1)-(1)-⑥, C-1-1)-(1)-⑦, C-1-1)-(1)-⑧, C-2-1)-(2)-①, C-2-1)-(2)-④, C-2-2)-(1)-①

B4a 第2回 総論：結合組織・血液・骨髄とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

結合組織は、皮膚や粘膜（上皮組織）の下、神経や血管の周囲、腺の周囲、腺の葉や小葉の間、骨や筋肉の周囲に分布する細胞間質に富む組織で、組織と組織をつなぐ・組織と組織のクッションとなるなどの役割を果たす。一方、血液は血漿と有形成分（大部分は血球）からなり、多くの血球は結合組織内に遊走し、そこで機能を発揮する。本講義では、結合組織の分類・結合組織を構成する細胞と細胞間質・血液・血球を産生する場である骨髄について学習する。

結合組織には、線維芽細胞、脂肪細胞、血液に由来する好中球、マクロファージ、樹状細胞、リンパ球、形質細胞、肥満細胞など多彩な細胞が存在し、それぞれの機能を発揮する。結合組織の細胞間質は、主に線維芽細胞が産生する膠原線維や弾性線維などの線維性成分と、その間を埋める基質（水分を多量に含むプロテオグリカン）からなる。一方、血液は、血漿と、赤血球・白血球・血小板からなる血球により構成され、多くの白血球は血管から結合組織内に遊走し、そこで異物の貪食などの機能を発揮する。本講義では、結合組織を構成する細胞群と細胞間質、血液、造血機構と造血器官である骨髄の組織学的・細胞生物学的特性に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 結合組織の形態学的分類と機能を説明できる。
2. 結合組織に存在する細胞の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 結合組織の細胞間質の成分とその機能を説明できる。
4. 血液の組成・血球の形態学的特徴と機能を説明できる。
5. 骨髄の組織学的構築を説明できる。
6. 造血機構を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 結合組織の形態学的分類と機能を説明できる。
2. 線維芽細胞・白色脂肪細胞・褐色脂肪細胞・マクロファージ・樹状細胞・肥満細胞・形質細胞の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 膠原線維・弾性線維・プロテオグリカンの生合成・形態学的特徴・多様性と機能を説明できる。
4. 血漿の特性を説明できる。
5. 赤血球・白血球（好中球・好酸球・好塩基球・単球・リンパ球）・血小板の形態学的特徴と機能を説明できる。
6. 骨髄の構成細胞と組織学的構築を説明できる。
7. 赤血球・白血球・血小板の形成機構を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-③, C-2-2)-(1)-②, C-2-2)-(1)-⑥, C-3-2)-(1)-②, D-1-1)-①, D-1-1)-②, D-1-1)-⑥, D-1-1)-⑦

B4a 第3回 総論：神経組織とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

神経組織は、外界からの刺激を感知・処理し、筋肉の運動や腺の分泌など適切な内的反応を惹起するために必須な組織である。本講義では、神経組織の基本的な組織構築と、神経組織を構成する神経細胞・神経膠細胞の構造と機能について学習する。

神経系は、脳と脊髄からなる中枢神経系と、それらから外部に投射もしくは外部からそれらに投射する末梢神経系に大別される。両神経系は、様々な形態学的特性を有する神経細胞と数種類の神経膠細胞（中枢：星状膠細胞・稀突起膠細胞・小膠細胞・上衣細胞；末梢：シュワン細胞・外套細胞）により構成される。神経細胞は、刺激受容装置である樹状突起と刺激伝動装置である軸索を有し、樹状突起から軸索に向かって一方向性に活動電位が伝わるよう、極性を持った特徴的な構造を呈する。神経膠細胞のうち、中枢神経系では稀突起膠細胞が、末梢神経系ではシュワン細胞が、軸索に髄鞘を形成し、活動電位の跳躍伝導を可能とする。活動電位は、シナプスと呼ばれる神経細胞間接着部位で、神経伝達物質の放出を介して、接続する神経細胞に伝達される。本講義では、こうした神経組織の組織構築、神経細胞・神経膠細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 神経組織の分類と機能・組織構築を説明できる。
2. 神経細胞の細胞生物学的特徴と機能を説明できる。
3. 神経膠細胞の細胞生物学的特徴と機能を説明できる。
4. シナプスの構造と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 中枢神経系と末梢神経系の違い、それぞれの組織構築を説明できる。
2. 神経細胞の形態学的・機能的多様性と、樹状突起・神経細胞体・軸索の構造と機能を説明できる。
3. 神経膠細胞（中枢：星状膠細胞・稀突起膠細胞・小膠細胞・上衣細胞；末梢：シュワン細胞・外套細胞）の構造と機能を説明できる。
4. 髄鞘の生成機構と跳躍伝導を説明できる。
5. 軸索輸送の分子機構を説明できる。
6. シナプスの構造と活動電位の伝播機構を説明できる。
7. 脳血液関門の構成要素と機能を説明できる。
8. 脳脊髄液の生成機構を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-⑦, C-2-2)-(1)-④, C-2-2)-(1)-⑥

B4a 第4回 総論：筋肉とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

筋組織は、収縮・弛緩運動を繰り返し行うことに特化した組織で、人体を構成する様々な器官の収縮・弛緩運動に必須な役割を果す。本講義では、筋組織の組織構築と、その基本単位である筋細胞（筋線維）の構造と機能について学習する。

筋組織は、骨格の運動に関与する骨格筋、心臓の拍動に関与する心筋、内臓の運動などに関与する平滑筋に大別され、それぞれの筋組織を構成する筋細胞（筋線維）は、それぞれ特徴的な形態を有する。骨格筋や心筋は、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントが規則正しく配列した構造単位（筋節）の繰り返しを有し、それぞれの筋節がアクチンフィラメントとミオシンフィラメントの滑り込みに基づく収縮を行うことで、筋細胞全体が収縮する。一方、平滑筋は、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントの滑り込みに基づく収縮を行うが、それらの配列が一定ではなく、そのため細胞全体が蠕くような収縮を行う。また、骨格筋は運動神経に支配され、神経筋接合部位（神経終板）におけるアセチルコリンの放出・受容に伴う随意的収縮（興奮収縮連関）を行うが、心筋や平滑筋はペースメーカーや自律神経に支配され不随意的に収縮する。本講義では、こうした筋組織の組織構築、それぞれの筋細胞の収縮機構・細胞生物学的特性に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 筋組織の分類と組織構築、機能を説明できる。
2. 筋細胞（筋線維）の細胞生物学的特徴と収縮機構を説明できる。
3. 筋収縮の調節機構を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 骨格筋・心筋・平滑筋それぞれの組織構築と機能を説明できる。
2. 骨格筋・心筋・平滑筋それぞれの細胞生物学的特徴と収縮機構を説明できる。
3. 骨格筋・心筋・平滑筋それぞれの筋収縮の調節機構を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-⑤, C-1-1)-(1)-⑦, C-2-1)-(2)-①, C-2-2)-(1)-⑤, C-2-2)-(1)-⑥, D-5-1)-②

B4a 第5回 総論:骨・軟骨とその細胞生物学

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】

骨・軟骨は骨格系を構成する組織である。本講義では、骨・軟骨組織の基本的な組織構築と、それぞれを構成する細胞と細胞間質、それぞれの組織の形成・維持機構について学習する。

軟骨組織は、軟骨細胞とそれらが分泌する細胞間質(軟骨基質)から形成され、膠原線維(II 型コラーゲン)とプロテオグリカンに富む軟骨基質が豊富に水分を保持することから、圧力に対し優れた抵抗性を有する。軟骨組織は、軟骨基質の性質により、ガラス軟骨・弾性軟骨・線維軟骨に分類される。骨組織は、骨芽細胞・骨細胞・破骨細胞と、骨芽細胞が分泌する細胞間質(骨基質)からなる。骨基質は、膠原線維(I 型コラーゲン)とプロテオグリカン、カルシウム塩のアパタイト結晶から構成され、硬さと強靭さを有する組織である。本講義では、こうした骨・軟骨組織の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能、それぞれの組織の形成・維持機構に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 軟骨組織の分類と組織構築、機能を説明できる。
2. 軟骨細胞・軟骨基質の細胞生物学的特徴と軟骨組織の形成機構を説明できる。
3. 骨組織の組織構築と機能を説明できる。
4. 骨組織を構成する細胞群と骨基質の細胞生物学的特徴を説明できる。
5. 骨組織の形成機構・リモデリング機構を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. ガラス軟骨・弾性軟骨・線維軟骨の組織構築、機能を説明できる。
2. 軟骨細胞・軟骨基質の細胞生物学的特徴と軟骨組織の形成機構(間質成長と付加成長)を説明できる。
3. 骨組織の組織構築(骨端・骨端板・骨幹端・骨幹、緻密骨・海綿質・骨髄、ハヴァース系・接合線・介在層板・ハヴァース管・フォルクマン管・栄養孔・外基礎層板・内基礎層板・シャーピーの線維)と機能を説明できる。
4. 骨芽細胞・骨細胞・破骨細胞の細胞生物学的特徴と機能を説明できる。
5. 骨基質の細胞生物学的特徴とそれに基づく骨標本の作成法を説明できる。
6. 骨組織の形成機構(膜内骨化と軟骨内骨化)・長さの成長と太さの成長機構・リモデリング機構を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-③, C-2-2)-(1)-②, C-2-2)-(1)-⑥, D-1-1)-①, D-4-1)-①, D-4-1)-⑥,

B4a 第6回 各論:皮膚とその付属器

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】

皮膚は、体表を覆い、物理的及び化学的刺激から体内を守ると同時に、汗の分泌により体温調節に決定的な意義を持ち、また、触覚・圧覚・温度核・痛覚を司る終末を形成する、多彩な機能を有する組織である。本講義では、皮膚の基本的な組織構築と、皮膚を構成する細胞と細胞間質について学習する。

皮膚は、表皮・真皮・皮下組織の3層からなる。表皮は、主にケラチノサイトにより構成され、底部から、基底層・有棘層・顆粒層・淡明層・角質層の5層が区別される重層扁平上皮であり、色素細胞(メラニン産生)やランゲルハンス細胞(抗原認識・提示)、メルケル細胞(触覚受容)などの移入細胞が存在し、それぞれの機能を発揮する。顆粒層より上部の層は、特殊な組織構築からなる透過性バリアを形成する。真皮は、主に線維芽細胞に構成され、それらが分泌する膠原線維が緻密な走行を示す密生結合組織で、皮下組織は、多量の脂肪細胞を含むことがある疎性結合組織である。さらに、皮膚には、毛や爪、皮脂腺、汗腺、乳腺などの付属器が存在し、また、マイスナー小体やファーターパチニ小体などの触覚受容器が発達する。本講義では、こうした皮膚の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 皮膚の組織構築と機能を説明できる。
2. 皮膚を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 皮膚の付属器の組織構築と機能を説明できる。
4. 皮膚の付属器を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 表皮・真皮・皮下組織の組織構築と機能を説明できる。
2. 表皮・真皮・皮下組織を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 表皮の透過性バリア形成機構を説明できる。
4. 毛・爪・皮脂腺・汗腺・乳腺・触覚受容器(マイスナー小体やファーターパチニ小体など)の組織構築と機能を説明できる。
5. 毛・爪・皮脂腺・汗腺・乳腺・触覚受容器(マイスナー小体やファーターパチニ小体など)の組織構築と機能を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-⑦, D-3-1)-①, D-3-1)-②, D-3-1)-③

B4a 第7回 各論:脈管系

担当:平島　正則(新潟大学)

【講義計画】
本講義では脈管系を構成する組織と細胞の形態・機能について学習する。脈管系はポンプとしての心臓、全身への血液循環路である血管、リンパ lymphという体液を循環させるリンパ管からなる、血液とリンパを体の組織に行き来させる重要な輸送システムである。
心臓から送り出された血液は動脈を流れ、全身の組織中に張りめぐらされた細くて壁の薄い毛細血管に到達する。毛細血管では血液と組織との間で物質交換を行い、その後、血液およびリンパはそれぞれ静脈、リンパ管を経て心臓へと戻る。本講義では、脈管系の主要な機能である血液・体液の循環システムおよび物質交換システムがどのような組織、形態学的特徴を持った細胞で支えられているのかを解説する。

【具体的学習目標】
1. 心臓の組織学的基本構造および機能を説明できる。
2. 血管の分類を組織学的観点から説明できる。
3. 血液と組織の物質交換システムを組織学的観点から説明できる。
4. 各脈管系の発生学的形成過程を概説できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 心臓を構成する細胞とその形態学的特徴を説明できる。
2. 心臓の刺激伝導系を構成する構造を説明できる。
3. 動脈の基本構造および分類を形態学的特徴から説明できる。
4. 静脈の基本構造および分類を形態学的特徴から説明できる。
5. 門脈について説明できる。
6. 毛細血管の基本構造および分類を形態学的特徴から説明できる。
7. リンパ管の基本構造および分類を組織学的特徴から説明できる。
8. 血液と組織の物質交換について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-③, D-5-1)-②

B4a 第8回 各論:免疫系

担当:濱崎　洋子(iPS 細胞研究所)

【講義計画】

免疫系は自己／非自己を識別することにより、非自己に対する反応を惹起し、生体防御を担う生体システムであり、その反応経路は非常に多彩で複雑である。本講義では、免疫系の機能を概観した上で、免疫系の基盤となる各組織の構造を理解することを目指す。

免疫系の組織は、リンパ球をはじめとする免疫担当細胞の発生に関与する一次リンパ組織(骨髄、胸腺)と、免疫応答の成立に重要な役割を果たす二次リンパ組織(脾臓、リンパ節、粘膜関連リンパ組織等)に分けられる。一次リンパ組織である胸腺は、リンパ球のうちT細胞の発生の場である。本講義では、胸腺組織の構造と、T細胞の分化における役割を学習する(なお、骨髄については総論:結合組織の回を参照のこと)。

二次リンパ組織は獲得免疫応答開始の場である。免疫系の機能的理解のために、これらの組織におけるリンパ球の挙動および分化増殖過程を、組織構築と関連づけて理解することが重要となる。本講義では、リンパ節、脾臓、粘膜リンパ組織について、それぞれの構造と機能的特徴を学習する。

【具体的学習目標】

1. 一次リンパ組織と二次リンパ組織について説明できる。
2. T細胞の分化過程について、胸腺の構造と関連づけて説明できる。
3. リンパ節の構造と機能について説明できる。
4. B細胞の分化過程について、リンパ節の構造と関連づけて説明できる。
5. 脾臓における血管構築と赤血球の破壊機構について説明できる。
6. 白脾髄の構造と機能について説明できる。
7. 粘膜関連リンパ組織の特徴と機能について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 一次リンパ組織と二次リンパ組織について説明できる。
2. 胸腺におけるT細胞の分化過程について説明できる。
3. リンパ節における血流とリンパ流の差異について説明できる。
4. リンパ節における免疫担当細胞の領域性について説明できる。
5. 胚中心の構造とB細胞の分化過程を関連づけて説明できる。
6. 白脾髄、赤脾髄の組織学的特徴と機能の差異について説明できる。
7. 脾臓における赤血球の破壊機構について説明できる。
8. 粘膜関連リンパ組織の分布と組織学的特徴について説明できる。

コアカリキュラム

C-3-2)-(1)-②, D-1-1)-②, D-1-1)-④

B4a 第9回 各論:消化器系(1)口腔・咽頭・食道・胃

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
消化器系は、口から肛門に至る、部位ごとに組織学的・機能的差異を有する中空で筋性の管(消化管)と、これに付属する消化腺(唾液腺・肝臓・胆嚢・膵臓)と若干の器官からなり、口から入った食物を肛門へ送る間に、消化と栄養の吸収を行う器官系である。本講義では、上部消化管を構成する口腔・咽頭・食道・胃の基本的な組織構築と、これらの組織を構成する細胞の構造と機能について学習する。
一般に、消化管は、粘膜・筋層・外膜もしくは漿膜の3層から構成され、粘膜は粘膜上皮・粘膜固有層・粘膜筋板・粘膜下組織から、筋層は内輪・外縦筋層からなり、粘膜下組織と両筋層間にそれぞれマイスネル及びアウエルバッハの腸管神経叢、ペースメーカーとなるカハールの介在細胞が存在し、消化管運動を制御する。口腔は、重層扁平上皮に覆われ、口唇・頬・口蓋・舌・歯などの組織を含み、外分泌腺として大唾液腺(耳下腺・顎下腺・舌下腺)・小唾液腺が開口する。咽頭は、上部は多列線毛・下部は重層扁平上皮に覆われ、口腔と食道をつなぐ。食道は重曹扁平上皮に覆われ、咽頭と胃をつなぐ。胃は、胃液(胃酸と消化酵素)と蠕動により食物の消化を行う器官で、噴門・胃底・胃体・幽門前庭・幽門に区別され、どの部位も単層円柱上皮に覆われ、胃小窩と呼ばれる管状腺が開口するが、それぞれの部位において、特に腺を構成する細胞の種類が異なる。噴門腺は主に粘液腺であるが、胃底・胃体部の胃腺には、壁細胞・主細胞といった消化に関与する細胞や内分泌細胞が発達し、また幽門腺にはガストリン分泌細胞が発達する。本講義では、こうした上部消化管の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】
1. 口腔・咽頭の組織構築と機能を説明できる。
2. 口腔・咽頭を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 唾液腺の組織構築と機能を説明できる。
4. 唾液腺を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
5. 食道・胃の組織構築と機能を説明できる。
6. 食道・胃を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 口唇・頬・口蓋・舌・歯・咽頭(咽頭扁桃を含む)の組織構築と機能を説明できる。
2. 口唇・頬・口蓋・舌・歯・咽頭(咽頭扁桃を含む)を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 耳下腺・顎下腺・舌下腺及び小唾液腺の組織構築(葉・小葉構造、腺房、導管系、間質)とそれぞれの機能を説明できる。
4. 耳下腺・顎下腺・舌下腺及び小唾液腺(葉・小葉構造、腺房、導管系、間質)を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
5. 上・中・下部食道、噴門・胃底・胃体・幽門前庭・幽門の組織構築と機能を説明できる。
6. 上部・中部・下部食道、噴門・胃底・胃体・幽門前庭・幽門を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-③, C-1-1)-(1)-④, C-2-1)-(1)-④, C-2-2)-(1)-①, D-7-1)-③, D-7-1)-⑦, D-7-1)-⑫, D-7-1)-⑬, D-14-1)-③ ,

B4a 第10回 各論：消化器系（2）小腸・大腸

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

本講義では、下部消化管を構成する小腸・大腸の基本的な組織構築と、これらの組織を構成する細胞の構造と機能について学習する。

小腸は、十二指腸・空腸・回腸に区別され、輪状ひだの発達・絨毛の発達・粘膜下層に発達する特殊な腺・内分泌細胞の発達・粘膜下層に発達するリンパ小節などの点において、それぞれの部位で異なる特徴を有する。特に、上部小腸である十二指腸や空腸では輪状ひだや絨毛が発達し、吸収の表面積を最大限に拡大する。小腸は単層円柱上皮に覆われ、吸収上皮細胞・杯細胞・パネート細胞・内分泌細胞（基底顆粒細胞）、これらすべての細胞の起源となる幹細胞が位置特異的な分布を示す。一方、下部小腸である回腸には、抗原取り込みに特化したM細胞と呼ばれる細胞と、その直下の粘膜下組織にパイエル板と呼ばれるリンパ小節が発達し、腸管免疫を形成する上で重要な役割を果す。小腸の粘膜固有層は、細網組織で、有窓性毛細血管、盲端の毛細リンパ管（中心乳糜腔）、多くの遊走細胞、特にリンパ球や形質細胞等が豊富に分布する。結腸（大腸）では輪状ひだや絨毛が存在せず、単層円柱上皮には杯細胞が発達し、粘膜下組織にはリンパ小節が発達する。小腸・大腸ともに粘膜下組織と内輪・外縦両筋層間にはそれぞれマイスネル及びアウエルバッハの腸管神経叢・カハールの介在細胞が存在し、消化管運動を制御する。本講義では、こうした下部消化管の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 小腸・大腸の組織構築と機能を説明できる。
2. 小腸・大腸を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 十二指腸・空腸・回腸・結腸の組織学的・機能的相違を説明できる。
2. 十二指腸・空腸・回腸・結腸を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 消化管上皮の幹細胞に関して説明できる。
4. マイスネル及びアウエルバッハの腸管神経叢・カハールの介在細胞に関して説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-④, C-1-1)-(1)-⑤, C-2-1)-(1)-④, D-7-1)-③, D-7-1)-⑩, D-7-1)-⑫

B4a 第11回 各論：消化器系（3）肝臓・胆嚢・膵臓

担当：中村　友紀（機能微細形態学）

【講義計画】

肝臓・胆嚢・膵臓は、発生学的には消化管の付属腺であり、消化管と協調して食物の消化を行う。しかし、これらの臓器は単なる消化管の付属腺に留まらず、全身の恒常性維持に大きな役割を果たしており、臨床医学上も極めて重要な位置を占めている。本講義では、その多彩な機能の構造的基盤を理解することを目指す。

肝臓は、血流の豊富な生体内で最も重い臓器の一つであり、消化のみならず、代謝・排泄機能を担い、生体の恒常性維持に寄与している。これらの多彩な機能は、肝実質の80%を占める肝細胞が担っている。すなわち、肝組織の機能を理解するには、肝細胞と体液（門脈血、動脈血、胆汁、リンパ）の関連を理解することが必須である。本講義では、その構造的基盤を、微細構造もふまえて学習する。また、肝組織から分泌された胆汁の分泌経路である胆道と、その一部をなす胆嚢の構造と機能も学習する。

膵臓は大きく外分泌部と内分泌部に分けられる。外分泌部は、蛋白質分解酵素などの分解酵素を豊富に含むアルカリ性の膵液を分泌する。本講義では、外分泌部の構造、膵液の産生機構と作用機序について学習する。膵内分泌部は外分泌部内に散在しており、ランゲルハンス島とよばれる。インスリンをはじめ、様々なホルモンの分泌を通して、生体の恒常性に寄与しており、特に糖代謝では必須の役割を果たす。本講義では、内分泌部の構造および構成細胞と産生されるホルモンの作用を学習する。

【具体的学習目標】

1．肝臓の組織構築単位である肝小葉について説明できる。
2．肝組織における体液の循環経路について説明できる。
3．肝類洞／類洞周囲腔の構造および存在する細胞について説明できる。
4．肝細胞の微細構造とその機能について説明できる。
5．胆汁の機能および分泌経路について説明できる。
6．胆嚢の構造とその機能について説明できる。
7．膵外分泌部の構造とその機能について説明できる。
8．膵内分泌部（ランゲルハンス島）の構造とその機能について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1．古典的肝小葉の構成について、グリソン鞘、肝細胞、脈管の配列をふまえて説明できる。
2．肝類洞の組織学的特徴と体液の循環経路について説明できる。
3．肝細胞の代謝（同化・異化）機能について説明できる。
4．胆汁の作用と、胆汁分泌経路について説明できる。
5．胆嚢の構造と、胆嚢の収縮機構について説明できる。
6．膵液の産生機構とその作用について説明できる。
7．膵内分泌部（ランゲルハンス島）に含まれるホルモン産生細胞と、各ホルモンの機能について説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-⑦, D-7-1)-⑥, D-7-1)-⑨, D-7-1)-⑫, D-12-1)-⑥

B4a 第12回 各論:呼吸器系

担当:栗本　一基 (奈良県立医科大学)

【講義計画】

本講義では呼吸器系を構成する組織と細胞の形態・機能について学習する。ヒトを含む陸生動物は酸素を空気中から摂取し、エネルギー生産を含む代謝の結果生じた二酸化炭素を放出する。これを担う独立した一系統が呼吸器系と呼ばれる。また、呼吸器系は発声器を含む。

ヒトの呼吸器系は気道部(鼻腔、咽頭、喉頭、気管、気管支、細気管支、終末細気管支)と呼吸部(呼吸細気管支、肺胞)に大別され、換気機構(胸郭、肋骨金、横隔膜)により空気の出入りを行う。それぞれの形成過程と組織構造を解説する。気道部については、それぞれの器官における粘膜の組織構成(上皮、粘膜固有層、粘膜下組織)および、その形態と正常機能を解説する。また感覚器である嗅上皮、発声を担う喉頭について、その作用機序と伝導路を解説する。呼吸部については、肺胞の上皮、血管内皮、およびその基底膜が構成する血液空気関門の形態と機能、肺胞の構造維持に必要な肺サーファクタントについて解説する。また肺の機能に重要な血管系統(肺動静脈、気管支動静脈)について解説する。

【具体的学習目標】

1. 気道の構造、肺葉・肺区域と肺門の構造を説明できる。
2. 口腔・鼻腔・咽頭・喉頭の構造を図示できる。
3. 嗅覚の受容のしくみと伝導路を説明できる。
4. 喉頭の機能を説明できる。
5. 縦隔と胸膜腔の構造を説明できる。
6. 肺胞におけるガス交換と血流の関係を説明できる。
7. 血液による酸素<O2>と二酸化炭素<CO2>の運搬の仕組みを説明できる。
8. 気道と肺の防御機構と代謝機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 気道の各部位を構成する粘膜上皮、粘膜固有層、粘膜下層の特徴を説明できる。
2. 口腔・鼻腔・咽頭・喉頭の構造を説明できる。
3. 嗅上皮の形態とその構成細胞、神経伝達経路を説明できる。
4. 喉頭の形態、機能と発声の機序を説明できる。
5. 肺胞壁を図示し、血液空気関門の形態と機能を説明できる。
6. I型、II型肺胞上皮細胞の形態と機能を説明できる。
7. 肺サーファクタントの機能と構成成分を説明できる。
8. 肺胞マクロファージの形態と機能を説明できる。
9. 肺動静脈、気管支動静脈の特徴と機能を説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-⑦, C-2-2)-(1)-①, C-2-2)-(1)-②, D-14-1)-③, D-6-1)-⑥, D-6-1)-①

B4a 第13回 各論:内分泌系(1)脳下垂体・松果体

担当:栗本　一基 (奈良県立医科大学)

【講義計画】

本講義では脳下垂体と松果体を構成する組織と細胞の形態・機能について学習する。内分泌器官はホルモンを分泌する器官であり、導管を持たず、細胞分泌物が周囲の組織液や血中に分泌されることを特徴とする。分泌されたホルモンは体内を循環し、別の細胞において生理活性を発揮し、生体の恒常性の維持に重要な役割を果たす。人体には数多くの内分泌器官が存在するが、本講義では脳の内分泌器官である下垂体と松果体の、形成過程、形態、機能について解説する。

下垂体は間脳の視床下部から下垂体柄によってぶら下がり、主に、前葉(腺性下垂体)と後葉(神経性下垂体)の2部分から成る。下垂体は多くのホルモンを分泌し、甲状腺、副腎皮質、乳腺、性腺などのホルモン分泌を促進する。各部分を構成する組織、細胞の形態・機能、血管支配、視床下部との構造・機能的連関(視床下部―下垂体系)について解説する。また下垂体及び視床下部から分泌されるホルモンの化学構造、機能、制御機序について概説する。

また、松果体はメラトニンを分泌する器官であり、視交叉上核からの交感神経支配を介して光刺激による制御を受け、概日リズムの制御に寄与する。本講義ではその組織・細胞形態と生理機能・神経支配について解説する。

【具体的学習目標】

1. ホルモンを構造から分類し作用機序を説明できる。
2. ホルモン分泌の調節機構を概説できる。
3. 下垂体・松果体の位置と組織・細胞形態を図示できる。
4. 松果体の位置と組織・細胞形態を図示できる。
5. 視床下部ホルモン・下垂体ホルモンの名称、作用と相互関係を説明できる。
6. 松果体の形態と分泌されるホルモン(メラトニン)について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. ホルモンの化学構造による分類(ペプチドーアミン、ヨード化アミノ酸、ステロイド)について、該当するホルモンの名称と分泌細胞を関係づけて説明できる。
2. 別のホルモン、神経、代謝産物の作用による、ホルモン産生・分泌の調節機序(フィードバック等)を説明できる。
3. 下垂体の位置と、構成部分(前葉・後葉)および、細胞の色素染色性を、分泌されるホルモンと関係づけて説明できる。
4. 下垂体と視床下部の血管系の特徴(毛細血管網、門脈)を説明できる。
5. 下垂体の毛細血管の形態・機能の特徴について説明できる。
6. 下垂体前葉・後葉それぞれと、視床下部の構造・機能連関を説明できる。
7. 松果体を構成する各細胞、神経支配、メラトニンの生理活性とその調節機構について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-2)-(1)-①, D-12-1)-②, D-12-1)-③

B4a 第14回 各論:内分泌系(2)甲状腺・上皮小体・副腎

担当:大田　浩(機能微細形態学)

【講義計画】
本講義では内分泌系(1)に引き続き、主要な内分泌器官である甲状腺・上皮小体・副腎について、それらを構成する組織と細胞の形態・機能について学習する。
甲状腺・上皮小体・副腎はそれぞれ、甲状腺ホルモン、上皮小体ホルモン、ステロイドホルモン(副腎皮質)、カテコールアミン(副腎髄質)を分泌する内分泌器官であり、生体の恒常性の維持に非常に重要な役割を果たす。本講義ではそれぞれの器官について、発生様式、形態学的特徴について解説し、各ホルモンの分泌・調節機構、機能的役割を他の器官との関連性を含めて講義を行う。

【具体的学習目標】
1. 甲状腺・上皮小体・副腎の位置と組織・細胞形態を図示できる。
2. 甲状腺・上皮小体・副腎から分泌されるホルモンの産生・分泌機構について説明できる。
3. 各ホルモンの分泌調節機構を説明できる。
4. 各ホルモンの機能的役割を説明できる。
5. 甲状腺・上皮小体・副腎の発生学的形成過程を概説できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 甲状腺の組織学的特徴と、甲状腺ホルモンの産生・分泌機構が説明できる。
2. 上皮小体の組織学的特徴と、上皮小体ホルモンの産生・分泌機構が説明できる。
3. 上皮小体ホルモンの機能について、他の組織との関連性を含めて説明できる。
4. 副腎皮質の組織学的特徴と、各部位からどのようにして異なったステロイドホルモンが産生されるのかを説明できる。
5. 副腎皮質から分泌されるステロイドホルモンの分泌調節機構を説明できる。
6. 副腎髄質の組織学的特徴と、産生されるホルモンの産生・分泌機構および機能を説明できる。
7. 甲状腺・上皮小体・副腎(皮質・髄質)の発生学的由来を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-①, D-12-1)-②, D-12-1)-④, D-12-1)-⑤

B4a 第15回 各論:泌尿器系

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】

泌尿器系は、老廃物(尿)を産生し、体液と電解質のバランス・血液の恒常性を維持する器官である腎臓、尿を膀胱へ運搬する尿管、尿を貯蔵し排泄する膀胱、尿を体外へ導出する尿道から構成される。本講義では、泌尿器系を構成する腎臓・尿管・膀胱・尿道の基本的な組織構築と、これらの組織を構成する細胞の構造と機能について学習する。

腎臓は、ソラマメ型をしたコブシ大の1対の後腹膜臓器で、血液から尿を産生・体液の恒常性維持に寄与し、一方で、エリスロポエチンやビタミン D3 などを産生する内分泌器官でもある。腎動脈から流入した血液は、片側の腎臓に約 100 万個存在する糸球体(血管内皮細胞・メサンギウム細胞・タコ足細胞により構成される)に入り、そこでボーマン嚢に濾し取られ、原尿となる(糸球体とボーマン嚢を合わせ腎小体と呼ぶ)。糸球体では、タンパク質や血球成分等大きな分子や細胞は濾過されないが、低分子物質(電解質・アミノ酸・糖など)は無差別に濾過される。原尿は、続く近位尿細管にてその大部分(糖やアミノ酸はほぼ 100%, 水分の大部分)が再吸収され、続くヘンレのループ、遠位尿細管(発生学的な観点から、腎小体と続く遠位尿細管までの単位をネフロンと呼ぶ)、集合管(ネフロンに集合管を含めた単位を尿細管系と呼ぶ)において、それぞれ部位特異的な機構で継続して再吸収され、腎盂から尿管を経て膀胱・尿道に運ばれる。尿管・膀胱・尿道上部は移行上皮という特殊な上皮に覆われる。遠位尿細管は、腎小体に付近で、緻密斑と呼ばれる特殊な細胞形態を呈し、血中 Na+濃度を感知して、糸球体傍装置に作用し、レニン−アンギオテンシン系を駆動し、血圧を上昇させる。エリスロポエチン産生細胞は腎臓間質に存在する。本講義では、こうした泌尿器系の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 腎臓の組織構築と機能を説明できる。
2. 腎臓を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 尿管・膀胱・尿道の組織構築と機能を説明できる。
4. 尿管・膀胱・尿道を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 腎小体・ネフロン・尿細管系の区別とそれぞれの組織構築と機能を説明できる。
2. 腎小体・ネフロン・尿細管系を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 糸球体のバリア機構を説明できる。
4. 原尿の再吸収機構を説明できる。
5. 尿管・膀胱・尿道の組織構築と機能を説明できる。
6. 尿管・膀胱・尿道を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-1)-(1)-④, D-8-1)-③, D-8-1)-④

B4a 第16回 各論：生殖器系（男性）

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

生殖器系（男性）は、性腺（生殖腺）である精巣を中心に、これに付属もしくは関連する諸器官からなり、生殖細胞（精子）の形成と男性ホルモンの分泌に関与する組織である。本講義では、生殖器系（男性）を構成する精巣・精巣上体・精管・精嚢・前立腺・陰茎の基本的な組織構築と、これらの組織を構成する細胞の構造と機能について学習する。

精巣は、陰嚢内にある一対の長球形の器官で、腹膜の一部である漿膜（精巣周膜）に包まれる。精巣は、密性結合組織である白膜に覆われ、白膜は精巣を約 250 個の小葉に分け、小葉内に複雑に蛇行する曲精細管が収まる。曲精細管は、周囲を取り囲む筋様細胞、精子形成を支持するセルトリ細胞、精原幹細胞を起点とする造精細胞（精祖細胞・精母細胞・精子細胞・精子）により構成される。セルトリ細胞間には密着結合が発達し、精原幹細胞や精祖細胞はその基底膜側に、減数分裂を開始した精母細胞以降は管腔側に分布する。間質には、男性ホルモンを産生するライディッヒ細胞が発達する。曲精細管で産生された精子は、直精細管、精巣網、精巣輸出管（約 12 本存在）、精巣上体管へと運ばれ、精巣上体管（顕著な不動毛を有する）において運動能を獲得する。つづく精管は、多列円柱上皮に覆われる筋性の管、精嚢は、男性ホルモン依存性の管状胞状腺で平滑筋に覆われ、アルカリ性の粘稠な分泌液（精液の 70-85%を占める）を産生、前立腺は、30-50 の分枝した管状胞状腺で平滑筋に覆われる。陰茎は、海綿体と呼ばれる網状の筋性の小柱とその間隙の洞により構成される。本講義では、こうした生殖器系（男性）の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 精巣の組織構築と機能を説明できる。
2. 精巣を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 精巣に付属もしくは関連する諸器官の組織構築と機能を説明できる。
4. 精巣に付属もしくは関連する諸器官を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 曲精細管・間質・直精細管・精巣網の組織構築と機能を説明できる。
2. 曲精細管・間質・直精細管・精巣網を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 精子形成機構を説明できる。
4. 精巣輸出管・精巣上体管・精管・精嚢・前立腺の組織構築と機能を説明できる。
5. 精巣輸出管・精巣上体管・精管・精嚢・前立腺を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
6. 陰茎（海綿体）の組織構築と機能を説明できる。

コアカリキュラム

D-9-1)-③, D-9-1)-④, D-9-1)-⑤

B4a 第17回 各論：生殖器系（女性）

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

生殖器系（女性）は、性腺（生殖腺）である卵巣を中心に、これに付属もしくは関連する諸器官からなり、生殖細胞（卵子）の形成と胎児の発生、女性ホルモンの分泌に関与する組織である。本講義では、生殖器系（女性）を構成する卵巣・卵管・子宮・胎盤・膣・外陰部の基本的な組織構築と、これらの組織を構成する細胞の構造と機能について学習する。

卵巣は、腹腔内に存在する一対の丸く細長い器官で、卵子の形成と女性ホルモンの分泌に関与する。卵母細胞は顆粒膜細胞に覆われた卵胞という構造をとり（第一減数分裂複糸期にて停止）、思春期以降、下垂体からの FSH・LH の作用で、原始卵胞・一次卵胞・二次卵胞・成熟卵胞と成熟、排卵へと至り、第一減数分裂を完了、受精により第二減数分裂を完了する。卵胞成熟は顆粒膜細胞と内莢膜細胞の増殖・分化を伴い、これら細胞は協調してエストロゲンやプロゲステロンの産生を行い、排卵後は黄体となる。卵管は、線毛上皮を含む筋性の単層円柱上皮で、受精卵を子宮に運ぶ。子宮は、単層円柱上皮に覆われ子宮腺と間質を有する子宮内膜と子宮筋層よりなり、受精卵が子宮に着床すると、そこで胎児の発生・胎盤の形成が始まり、子宮内膜は脱落膜化する。膣はグリコーゲンに富む重層扁平上皮に覆われ、粘膜下層には静脈叢が発達する。本講義では、こうした生殖器系（女性）の組織構築と機能、構成細胞の細胞生物学的特性と機能に関して、分子レベルの知見を含めた講述・議論を行う。

【具体的学習目標】

1. 卵巣の組織構築と機能を説明できる。
2. 卵巣を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 卵巣に付属もしくは関連する諸器官の組織構築と機能を説明できる。
4. 卵巣に付属もしくは関連する諸器官を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
5. 胎盤の組織構築と機能を説明できる。
6. 胎盤を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 卵巣の組織構築と機能を説明できる。
2. 卵母細胞・顆粒膜細胞・莢膜細胞の形態学的特徴と機能を説明できる。
3. 卵管・子宮・膣・外陰部の組織構築と機能を説明できる。
4. 卵管・子宮・膣・外陰部を構成する細胞群の形態学的特徴と機能を説明できる。
5. 月経周期を説明できる。
6. 胎盤の形成機構・組織構築と機能を説明できる。
7. 絨毛の形態学的特徴と機能、胎盤関門を説明できる。

コアカリキュラム

D-9-1)-⑦, D-9-1)-⑧

B4a 第18回 各論:感覚器系(1)視覚器

担当:池田　華子 (眼科)

【講義計画】
本講義では視覚器(眼)を構成する組織と細胞の形態・機能について学習する。生物にとって、外部環境から情報を得て、それに適切に対処し、内部環境の恒常性を維持することは重要である。外部環境からの刺激を受容するのが感覚器の機能である。
ヒトの視覚器は眼であり、中枢神経に由来し、眼球内膜を構成する網膜によって光を感受する。眼球は光の屈折装置とその調節装置を持つ。また様々な附属器が眼球の支持と保護を担う。本講義では眼球を構成する、眼球内容物と眼球壁、およびその附属器を構成する組織・細胞の形成機構、形態、機能を解説する。光受容体である網膜を構成する細胞層、光受容とその伝達路について解説する。

【具体的学習目標】
1. 眼球と付属器の構造と機能を説明できる。
2. 視覚情報の受容のしくみと伝導路を説明できる。
3. 対光反射、輻輳反射、角膜反射の機能について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　網膜を構成する細胞層の名称と機能を全て説明できる。
2.　眼球血管膜(脈絡膜、毛様体、虹彩)の構造とその調節機序を説眼できる。
3.　眼球線維膜(角膜、強膜)構造と機能を説明できる。
4.　眼球内容物(水晶体、硝子体、眼房水)の構造と機能を説明できる。
5.　附属器(眼瞼、涙器、外眼筋)の構造と機能を説明できる。
6.　光受容を行う細胞と、視神経によるその伝達経路を説明できる。

コアカリキュラム
D-13-1)-①

B4a 第19回 各論:感覚器系(2)平衡感覚器・聴覚器

担当:山本　典生 （神戸市立医療センター中央市民病院）

【講義計画】
本講義では耳を構成する組織の形態と機能を学習する。耳は平衡聴覚器であり、内耳、中耳、外耳からなる。側頭骨の錐体内部にある内耳が、身体の傾きと、運動の方向や速度を感受する装置(平衡覚器)と、音を感受する装置(聴覚器)を有する。外耳と中耳は、外界から内耳まで音を伝達する装置である。本講義では外耳(耳介、外耳道)、中耳(鼓膜、鼓室、耳管)の構造と機能を解説する。また、平衡覚と聴覚の感受装置である内耳の骨迷路(前庭、骨半規管、蝸牛)、膜迷路(卵形嚢、球形嚢)の構造、組織、機能を解説する。またそれらのリンパ液(内リンパ、外リンパ)の構成と機能を解説する。卵形嚢と球形嚢における平衡覚感受装置および、蝸牛管における聴覚感受装置の構造、構成細胞、組織形態、作用機序、伝達経路を解説する。

【具体的学習目標】
1. 外耳・中耳・内耳の構造を図示できる。
2. 聴覚・平衡覚の受容のしくみと伝導路を説明できる。
3. 眼球運動のしくみを説明できる。
4. 平衡感覚機構を眼球運動、姿勢制御と関連させて説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 耳介、外耳道、鼓膜、鼓室、耳管、鼓膜、鼓室、耳管、前庭、骨半規管、蝸牛、卵形嚢、球形嚢の構造と組織を説明できる。
2. 内リンパと外リンパの成分、位置、機能の違いを説明できる。
3. 聴覚感受器(蝸牛)の構成、特に、らせん器(コルチ器)を構成する細胞の形態と機能、神経伝達路を説明できる。
4. 平衡覚感受器(卵形嚢と球形嚢)の構成と作用機序を説明できる。

コアカリキュラム
D-14-1)-①

B4b 第1回 総論:上皮組織とその細胞生物学

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
　各人にそれぞれ顕微鏡と実習標本を配布し、その使用方法を解説する。本実習では、様々な上皮組織を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に順ずる。総論 3)-9) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【単層扁平上皮】 simple squamous epithelium　サルまたはラットの腎臓の糸球体嚢上皮を観察する(3)。
2. 【単層立法上皮】 simple cuboidal epithelium　サルまたはラットの腎臓の集合管を観察する(3)(4)。
3. 【単層円柱上皮】 simple columnar epithelium　ウサギ回腸を観察する(5)。
4. 【多列線毛上皮】 pseudostratified ciliated epithelium　ヒト気管を観察する(6)。
5. 【重層円柱上皮】 stratified columnar epithelium　ヒト眼瞼結膜を観察する(各論86の標本)。
6. 【重層扁平上皮】 stratified squamous epithelium　(角化)ヒト顔面の表皮(7)、(非角化)サルまたはヒト食道(8)を観察する。
7. 【移行上皮】 transitional epithelium　ヒトまたはサル膀胱(9)を観察する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
A-2-1)-①, A-2-1)-②, A-2-1)-③, A-2-1)-④, A-2-1)-⑤, A-2-2)-①, A-2-2)-②, A-2-2)-③, A-8-1)-①, A-8-1)-②, A-8-1)-③, A-9-1)-①, C-1-1)-(1)-①, C-1-1)-(1)-②, C-1-1)-(1)-⑥, C-1-1)-(1)-⑦, C-1-1)-(1)-⑧, C-2-1)-(2)-①, C-2-1)-(2)-④, C-2-2)-(1)-①

B4b 第2回 総論：結合組織・血液・骨髄とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】
本実習では、結合組織・血液・骨髄を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に順ずる。総論 10)-18), 46) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【疎性結合組織】 loose connective tissue ヒトまたはブタ肝臓の小葉間結合組織を観察する（10）（11）。
2. 【密生結合組織】 dense connective tissue ヒト腱（14）（15）、大動脈（中膜は弾性線維に富む）を観察する。
3. 【細網組織】 reticular tissue ヒトリンパ節を観察する（13）。
4. 【脂肪組織】 adipose tissue ヒト皮下脂肪組織を観察する（16）（17）。
5. 【膠様組織】 gelatinous tissue ヒト臍帯を観察する（18）。
6. 【血液】 blood 標本（ヒト血液：46）に油浸オイルを1滴落とし、油浸レンズを用いて観察する。赤血球 Erythrocyteおよび各種の白血球 Leukocyte、血小板 Plateletを確認した後、白血球200個について百分率をだす。
7. 【骨髄】 bone marrow サル骨髄。全体の組織像・血球の発生・巨核球を観察する（45）。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-③, C-2-2)-(1)-②, C-2-2)-(1)-⑥, C-3-2)-(1)-②, D-1-1)-①, D-1-1)-②, D-1-1)-⑥, D-1-1)-⑦

B4b 第3回 総論:神経組織とその細胞生物学

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
本実習では、神経組織を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に順ずる。総論 38)-44) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【中枢神経系の神経細胞】 Nerve cells in the central nervous system　脊髄前角の運動ニューロンを観察する(39)(42)。Nissl小体・起始円錐・軸索・樹状突起を観察(39)。髄鞘 myelin sheath を観察(42)。
2. 【末梢神経系の神経細胞】 Nerve cells in the peripheral nervous system　脊髄神経節を観察する(38)。起始円錐、外套細胞 satellite cell を観察。
3. 【有髄線維】 myelinated nerve fiber　Ranvier の絞輪 node of Ranvier、シュミットランターマン切痕 Schmidt-Lanterman incisure を観察する(42A)。
4. 【末梢神経の組織構成】 Structure of peripheral nerve　坐骨神経を観察する(43)(44)。神経上膜 epineurium、神経周膜 perineurium、神経内膜 endoneurium を識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑦, C-2-2)-(1)-④, C-2-2)-(1)-⑥

B4b 第4回 総論：筋肉とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】
本実習では、筋組織を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に順ずる。総論 29)-36) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【平滑筋】 smooth muscle　胃の平滑筋層の組織構築を観察する（29）。
2. 【骨格筋】 skeletal muscle　骨格筋の組織構築（30）（31）・筋線維の横紋を観察する（30）。胸鎖乳突筋の横断で筋紡錘を観察する（33）。
3. 【心筋】 cardiac muscle　心筋の組織構築、心筋細胞の形態・介在板を観察する（34）（35）。特殊心筋（プルキンエ線維 Purkinje fiber）を観察する（36）。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑤, C-1-1)-(1)-⑦, C-2-1)-(2)-①, C-2-2)-(1)-⑤, C-2-2)-(1)-⑥, D-5-1)-②

B4b 第5回 総論：骨・軟骨とその細胞生物学

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】
　本実習では、骨・軟骨組織を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4a に順ずる。総論 19)-28), 37) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【軟骨組織】 cartilage　ガラス軟骨 hyaline cartilage（19）（37）、弾性軟骨 elastic cartilage（20）、線維軟骨 fibrocartilage（21）（22）を観察、識別する。
2. 【骨組織】 bone　骨組織の組織構築（緻密骨・海綿質・骨髄、ハヴァース系・接合線・介在層板・ハヴァース管・フォルクマン管・栄養孔・外基礎層板・内基礎層板）を観察する（23）（24）（25）（26）。骨細胞 osteocyte を識別する。骨発生の標本で、破骨細胞 osteoclast、骨芽細胞 osteoblast、柱状軟骨（骨端成長板 epiphyseal growth plate）を識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-③, C-2-2)-(1)-②, C-2-2)-(1)-⑥, D-1-1)-①, D-4-1)-①, D-4-1)-⑥,

B4b 第6回 各論:皮膚とその付属器

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
本実習では、皮膚とその付属器を構成する細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に順ずる。各論 78)-84) のスライドをすべて観察し、各組織の形態・構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【躯幹部、外皮手掌部 (78) (79)】 表皮では Melanocyte や Langerhans 細胞を識別する(78)。
2. 【腋窩の皮膚 (78B)】 エックリン汗腺 Eccrine sweat gland とアポクリン汗腺 Apocrine sweat gland を観察。
3. 【指頭 (80)】 全体像の観察:表皮 Epidermis、真皮 Dermis(乳頭層 Papillary layer、乳頭下層 Subpapillary layer)、皮下組織 Hypodermal tissue の同定。 表皮:基底層 Stratum basale (Basal layer)、有棘細胞層 Stratum spinosum (Prickle cell layer, Spinous layer)、顆粒層 Stratum glanulosum (Granular layer)、淡明層 Stratum lucidum、角質層 Stratum corneum (Honey layer) の同定。 真皮:膠原線維 Collagen fibril やその間に散在する血管、神経を観察。乳頭の Meissner 小体を観察。乳頭下層の動静脈吻合(Glomus, Hoyer-Grosser器官)を確認。 皮下組織:皮膚支帯 Retinacula cutis や皮下脂肪組織 Subcutaneous adipose tissue の様子を観察。 Vater-Pacini 小体を観察。汗腺 Sweat gland:腺体、導管の位置を観察。 導管の道筋を追跡する。
4. 【頭皮 (83) (84)】 毛 Hair、毛胞 Hair follicle、立毛筋 Arrector pili muscle、皮脂腺 Sebaceous gland、周囲の結合組織の関係を観察する。 毛および毛胞の層構造を識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑦, D-3-1)-①, D-3-1)-②, D-3-1)-③

B4b 第7回 各論:脈管系

担当:平島　正則(新潟大学)

【講義計画】
本実習では、脈管系を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに順ずる。各論 46)-49) および 83)、84) のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【大動脈 (46)】 血管内皮 endothelium、内膜 tunica interna、中膜 tunica media、外膜 tunica externa を識別し、中膜では平滑筋層 smooth muscle layer と弾性線維層 elastic fiber layer が円心状に層板を形成していることを確認する。
2.【下大動脈 (47)】 血管内皮、内膜、中膜、外膜を識別する。特に内膜、外膜の平滑筋の量などを確認する。
3.【中動静脈 (48)】 血管内皮、内膜、中膜、外膜を識別する。動脈、静脈と比較して壁の厚さや、中膜および外膜の様子を比べて観察する。静脈弁 venous valve を確認する。
4.【毛細血管 (83) (84)】 毛細血管の形態を確認する。直径5〜10 □mの最も細い血管である。
5.【心室壁 (49)】 心内膜 endocardium、心筋層 myocardial layer、心外膜 epicardium、乳頭筋 papillary muscle を識別する。作業心筋 myocardium と特殊心筋 specialized cardiac muscle を区別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1.　各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-③, D-5-1)-②

B4b 第8回 各論:免疫系

担当:濱崎　洋子(iPS 細胞研究所)

【講義計画】
本実習では、免疫系を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに準ずる。各論 41)-45)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【リンパ節 (41) (42)】 全体像を理解する。線維被膜 Capsula fibrosa、梁柱 Trabecula、皮質 Cortex、髄質 Medulla、二次小節 Secondary lymph nodule を識別する(41) (42)。輸入リンパ管 Afferent lymphatic vessel、辺縁洞 Marginal (subcapsular) sinus、中間洞 Intermediate sinus を確認する(41)。全体像を把握した上で、沿岸細胞 Littoral cells、細網細胞 Reticular cell、白血球 Leukocyte、マクロファージ Macrophage などリンパ節内の各種細胞を同定する(41) (42)。二次小節 Secondary nodule における暗殻 Mantle zone と明中心、および明中心を構成する細胞(大リンパ球 Large lymphocyte や細網細胞など)を識別する。髄質における梁柱や髄索 Medullary cord と髄洞 Medullary sinus を区別し、その関係を理解する。リンパ節における血管系(動脈 Artery、毛細血管後細静脈 Postcapillary venule (高内皮細静脈 High endothelial venule)、静脈 Vein)を区別する。
2. 【脾臓 (43) (43B)】 全体像を理解する。線維被膜、脾柱 Splenic trabecula とともに、赤脾髄 Red pulp、脾小節(白脾髄) White pulp を組織学的に同定する。血管系を追跡する:脾柱動脈 Trabecular artery、脾髄動脈 Pulp artery、中心動脈 Central artery、筆毛動脈 Penicillar artery、莢動脈 Sheathed artery、脾洞 Spleinic sinus および脾索 Splenic cord、脾髄静脈 Pulp vein、脾柱静脈 Trabecular vein。
3. 【胸腺 (44A) (44B)】 小葉 Lobule からなる全体像を把握する。線維被膜、皮質、髄質を識別する(44A)。皮質および髄質の細胞(リンパ球、細網細胞など)を観察するとともに、髄質の Hassall 小体 Hassall's corpuscle を同定する(44A)。加齢性変化を観察する(44B)。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-3-2)-(1)-②, D-1-1)-②, D-1-1)-④

B4b 第9回 各論：消化器系（1）口腔・咽頭・喉頭・食道・胃

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】

本実習では、口腔・咽頭・食道・胃を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に準ずる。各論 1)-18）のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】

1. 【口唇 (1)】 全体構築の理解。皮膚、粘膜、口輪筋 Orbicularis oris muscle、結合組織との位置関係。 皮膚、唇紅部、粘膜における上皮の違い（角化の有無、厚さ、乳頭など）。 皮膚側：毛包 Hair follicle、皮脂腺 Sebaceous gland、汗腺 Sweat gland の識別と位置関係の確認。 粘膜側：口唇腺 Labial gland の確認。粘液腺 Mucous gland と漿液腺 Serous gland の識別。 結合組織、小動脈、小静脈、毛細血管、リンパ管、神経の識別。
2. 【歯 (2)】 脱灰標本のため、エナメル質 Enamel は脱落している。 象牙質 Dentin とセメント質 Cementum および歯髄が残っている。 Odontoblast およびその突起（Tome's fiber）を観察。
3. 【歯牙発生 (3)】 発生では、歯胚 Tooth germ でエナメル上皮 Enamel epithelium が口腔上皮の落ち込みであることを観察。 Ameloblast、Odontoblast、発生中のエナメル質、象牙質を識別する。
4. 【耳下腺 (4) (5)】 腺体、導管系 Duct system（介在部 Intercalated duct、線条部 Striated duct、小葉間導管 Interlobular duct）を区別する。 上記の構造物と周囲の結合組織との関係を観察する。
5. 【顎下腺 (6)】 漿液腺、粘液腺、導管系を区別する。 上記の構造物と周囲の結合組織との関係を観察する。
6. 【舌下腺 (7)】 漿液腺、粘液腺、半月 Demilune、導管系を区別する。〔三種類の唾液腺について、以下のことを比較せよ〕 1) 漿液腺、粘液腺、脂肪組織の比率, 2) 介在部や線条部の発達の度合い, 3) 半月の出現頻度。
7. 【舌尖 (8)】 舌乳頭：糸状乳頭 Filiform papillae と茸状乳頭 Fungiform papillae の識別。結合組織：動脈、静脈、神経などの識別。
8. 【有郭乳頭および葉状乳頭 (9) (10)】 全体像の把握。 味蕾、Ebner 腺、神経細胞や神経線維の確認。
9. 【舌根 (11)】 舌扁桃 Tonsilla lingualis と舌根腺の確認。
10. 【咽頭 (13)】 上部の鼻腔は多列線毛上皮、咽頭口部は重層扁平上皮などを確認。
11. 【食道 (14)】 粘膜上皮 Mucous epithelium（重層扁平上皮）、粘膜固有層 Lamina propria mucosae、粘膜筋板 Lamina muscularis mucosae、粘膜下層 Tela submucosae、筋層 Muscle layer、外膜の確認。 粘膜下組織：食道腺の確認。筋層：横紋筋と平滑筋の識別。 Meissner および Auerbach の神経叢。
12. 【胃、胃底部 (15)～(18)】 食道の重層扁平上皮から胃の単層円柱上皮への突然の移行 (15)。 粘膜上皮、粘膜固有層、粘膜筋板、粘膜下層、筋層、漿膜の確認 (15)。 胃底部：被蓋上皮、主細胞 Chief cell、壁細胞 Parietal cell、副細胞 (頸部粘膜細胞) Mucous neck cell (17)。 噴門腺 Cardiac gland (16)、幽門腺 Pyloric gland (18) の観察と比較。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-③, C-1-1)-(1)-④, C-2-1)-(1)-④, C-2-2)-(1)-①, D-7-1)-③, D-7-1)-⑦, D-7-1)-⑫, D-7-1)-⑬, D-14-1)-③ ,

B4b 第10回 各論：消化器系（2）小腸・大腸

担当：斎藤　通紀（機能微細形態学）

【講義計画】
本実習では、小腸・大腸を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に準ずる。各論 19)-23）のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【十二指腸、空腸 (17) (19) (20)】 輪状ヒダ Plica circularis、腸絨毛 Intestinal villi、腸腺 Intestinal glandの理解 (19)。 粘膜上皮、粘膜固有層、粘膜筋板、粘膜下層、筋層の確認 (19)。 Meissner および Auerbach の神経叢の確認 (17)。粘膜下層にある Brunner腺 (19)。 Paneth細胞の確認。
2. 【虫垂 (21)】 粘膜固有層や粘膜下層がリンパ組織に埋めつくされていることを観察。
3. 【結腸 (22)】 粘膜上皮および大腸腺の観察と胃や小腸の粘膜上皮との比較。 大腸腺、基底顆粒細胞 Basal granulated cell、粘膜固有層、粘膜筋板、粘膜下組織、筋層などの観察。 Meissner および Auerbach の神経叢の観察 (22)。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-④, C-1-1)-(1)-⑤, C-2-1)-(1)-④, D-7-1)-③, D-7-1)-⑩, D-7-1)-⑫

B4b 第11回 各論：消化器系（3）肝臓・胆嚢・膵臓

担当：中村　友紀（機能微細形態学）

【講義計画】
本実習では、肝臓・胆嚢・膵臓を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はA1aに準ずる。各論24)-33)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【肝臓 (26)～(29) (32)】 Glisson 鞘により境界をなす古典的肝小葉の概念を理解する。ブタの肝臓は Glisson 鞘が発達しており、その境界が明瞭である (28)(29)。ヒトの肝臓でも肝小葉を同定し、小葉に含まれる構造、すなわち、Glisson 鞘、肝細胞索 Liver cell cord、類洞 Sinusoid、中心静脈 Central vein を識別する (26) (27)。必要に応じて結合組織染色の標本を参照してもよい。肝細胞索と類洞の関係を理解し、類洞内皮細胞 Sinusoidal endothelial cell や、類洞内の Kupffer の星細胞 Kupffer's stellate cell を観察する。Kupffer's stellate cell は肝小葉の周辺部に多い。また、Golgi 鍍銀染色標本により、毛細胆管 Bile canaliculi を観察する (32)。
2.【胆嚢 (33)】 胆嚢の全体像を理解するとともに、胆嚢壁の層構造を観察する。胆嚢体部～底部組織では、Rokitansky-Aschoff 洞 Rokitansky-Aschoff sinus が認められることがある。
3.【膵臓 (24) (25)】 純漿液腺である外分泌部と内分泌部（膵島／ランゲルハンス島 Islet of Langerhans）を識別する (24)。 外分泌部では、腺房細胞 Acinar cell を観察する。膵液の分泌について、分泌部、腺房中心細胞 Centroacinar cell、介在部 Intercalated duct (Portion)、導管を識別する (24)。 内分泌部には毛細血管網が認められる(24)。 特殊染色標本により、構成する内分泌細胞、特に A,B,D 細胞を識別する (25)。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1.　各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑦, D-7-1)-⑥, D-7-1)-⑨, D-7-1)-⑫, D-12-1)-⑥

B4b 第12回 各論:呼吸器系

担当:栗本　一基（奈良県立医科大学）

【講義計画】
本実習では、呼吸器系を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに準ずる。各論34)-40)のスライドすべてを観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【鼻翼（34)】外皮側で毛包 hair follicle、脂腺 sebaceous gland、汗腺 sweat gland。粘膜側で鼻毛、脂腺を識別する。 硝子軟骨 hyaline cartilageも確認する。
2.【鼻粘膜呼吸部（35)】上皮は多列線毛上皮 pseudostratified ciliated epithelium であり、基底膜 basal lamina がよく発達していることを理解する。 上皮内腺 intraepithelial gland を観察する。
3.【喉頭（36)】全体像を理解する。 室ヒダ plica vestibularis、声帯ヒダ plica vocalis、喉頭室 ventriculus laryngisを識別する。 室ヒダ、声帯ヒダは重層扁平上皮であり、その他の部分は多列線毛上皮であることを理解する。 声帯筋 vocal muscle と喉頭腺 laryngeal gland を識別する。
4.【気管（37)】全体像を理解する。 気管粘膜、気管軟骨、外膜を識別する。 気管膜性部 paries membranaceus には平滑筋が存在することを理解する。 粘膜上皮は多列線毛上皮であることを確認する。 著明な基底膜を識別する。 気管腺 tracheal gland が混合腺であることを理解する。
5.【肺（38)～(40)】肺葉全体像を理解する(38) (40)。 気管支枝、終末細気管支、呼吸細気管支、肺胞管、肺胞嚢を識別する(38) (40)。 肺胞中隔を識別する。 Ⅰ型肺胞上皮細胞 type I aleveolar epithelial cell、Ⅱ型肺胞上皮細胞 type II aleveolar epithelial cell、マクロファージ macrophagesなどを識別する(38) (40)。 まだ十分に広がっていない乳児の肺の形態を理解する(39)。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1.　各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(1)-⑦, C-2-2)-(1)-①, C-2-2)-(1)-②, D-14-1)-③, D-6-1)-⑥, D-6-1)-①

B4b 第13回 各論:内分泌系(1)脳下垂体・松果体

担当:栗本　一基 (奈良県立医科大学)

【講義計画】
本実習では、脳下垂体・松果体を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに準ずる。各論50)-51)のスライドすべてを観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【脳下垂体 (50) (50A)】 全体像を把握する。前葉 anterior lobe (pars distalis)、後葉 posterior lobe (pars nervosa)、中間部 pars intermedia (intermediate lobe)を識別する。
2. 下垂体前葉:腺細胞と洞様血管の関係を理解する。 酸好性細胞(α細胞)、塩基好性細胞(β細胞)、嫌色素性細胞(γ細胞)を識別する。
3. 下垂体後葉:神経線維、後葉細胞、Herring小体を識別する。
4. 中間部:小胞を識別する。
5.【松果体 (51)】 一般像を把握する。脳砂を識別する。 主細胞 chief cells、グリア、神経線維を識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-①, D-12-1)-②, D-12-1)-③

B4b 第14回 各論:内分泌系(2)甲状腺・上皮小体・副腎

担当:大田　浩(機能微細形態学)

【講義計画】
本実習では、甲状腺・上皮小体・副腎を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに順ずる。各論52)-55)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【甲状腺 (52)】 全体像を把握する。 甲状腺濾胞上皮細胞 follicular epithelial cell の形態学的特徴を理解する。濾胞周囲の毛細血管を確認する。
2.【上皮小体 (53)】 全体像を把握する。 主細胞 chief cell と酸好性細胞 oxyphil cell を識別する。
3.【副腎 (54) (55)】 全体像を把握する。 線維被膜、球状層 zona glomerulosa、束状層 zona fasciculata、網状層 zona reticularis、髄質 medulla を区別する。皮質 cortex および髄質における細胞索と血管との関係を確認する。 髄質に存在する神経細胞を確認し(54)、クローム親和性細胞を確認する(55)。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-①, D-12-1)-②, D-12-1)-④, D-12-1)-⑤

B4b 第 15 回 各論:泌尿器系

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
　本実習では、泌尿器系を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に準ずる。各論 56)-61)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【腎臓 (56) (57)】 腎葉全体像の理解。 皮質 Cortex、髄質 Medulla、髄放線 Striae medullares (Medullary rays)、腎迷路 Renal labyrinth、髄質の内容、髄質の外帯、腎乳頭 Papillae renales、腎杯 Calices renalesの識別。 血管系の理解。 葉間動静脈、弓状動静脈、小葉動静脈、直細静脈。〔腎小体 Renal corpuscle の観察〕 血管極 Vascular pole:輸入血管 Arteriola afferens、輸出血管 Arteriola efferens、緻密斑 Macula densa、Goormaghtigh 細胞、旁糸球体細胞 Juxtaglomerular cell などの確認。糸球体 Glomerulus:内皮細胞、タコ足細胞 Podocyte(被蓋細胞 Epicytes)とメサンギウム細胞 Mesangial cell の識別。 尿管極 Urinary pole:Bowman 嚢から尿細管への突然の移行。〔尿細管各部の識別〕 近位尿細管 Proximal tubule の曲部 Pars contorta (cf. 直部Pars recta)、Henle ループの細い部分、Henleループの太い部分、遠位尿細管 Distal tubule の曲部、集合管 Collecting tubule、乳頭管など。
2. 【尿管 (60)】 尿管全体像の理解。 上皮(移行上皮)、筋層 Tunica muscularis の観察。
3. 【膀胱 (61)】 膀胱壁の構築:上皮(移行上皮)、筋層の観察。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
C-2-1)-(1)-④, D-8-1)-③, D-8-1)-④

B4b 第16回 各論:生殖器系(男性)

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
本実習では、生殖器系(男性)を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に準ずる。各論 62)-66)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【陰茎 (62)】 陰茎全体像の理解。 皮膚、陰茎筋膜 Fascia penis、白膜 Tunica albuginea、陰茎中隔 Septum penis、陰茎海綿体 Corpus cavernosum (spongiosum) penis、尿道海綿体 Corpus cavernosum urethrae、尿道など。
2. 【前立腺 (63)】 腺上皮や間質結合組織(特に多量の平滑筋)を観察。
3. 【精巣 (65)】 白膜、曲精細管 Contortous seminiferous tubule、間細胞 Interstitial cell。精子形成: Sertoli細胞、精祖細胞 Spermatogonium、精母細胞 Primary spermatocyte、精娘細胞 Secondary spermatocyte、精子細胞 Spermatid、精子 Spermの識別。
4. 【精管 (66)】 上皮、粘膜下組織、筋層、外膜を観察。
5. 【精巣上体 (65B)】 直精細管 Tubuli seminiferi recti、精巣網 Rete testis、精巣輸出管 Ductuli efferentes、精巣上体管 Ductus epididymidisを観察。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
D-9-1)-③, D-9-1)-④, D-9-1)-⑤

B4b 第17回 各論:生殖器系(女性)

担当:斎藤　通紀(機能微細形態学)

【講義計画】
本実習では、生殖器系(女性)を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容は B4a に準ずる。各論 67)-77)のスライドをすべて観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1. 【卵巣 (67) (68)】 全体像の理解。白膜、皮質、髄質の外観。 原始卵胞 Primordial follicle、顆粒膜細胞 Granulosa cell、内卵胞膜細胞 Theca folliculi interna、外卵胞膜細胞 Theca folliculi externaの観察。 黄体 Corpus luteum、白体 Corpus albicansの観察。
2. 【卵管 (70) (71) (72)】 全体像の理解。粘膜、筋層、漿膜の観察。
3. 【胎盤】 胎盤の形成過程を十分に理解したうえで(発生学の教科書を参照)、絨毛間血液腔と絨毛 Chorionic villi との関係を観察(73) (74)。 絨毛の構成要素:栄養膜合胞体層 Syncytiotrophoblast、栄養膜細胞層 Cytoytophoblast、胎児血管を識別(73)。
4. 【子宮 (75)】 筋層 Myometrium、基底層 Zona basalis、機能層 Functional layerの識別。
5. 【膣 (76)】 全体像の理解。 粘膜、粘膜下組織、筋層を観察する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
D-9-1)-⑦, D-9-1)-⑧

B4b 第18回 各論:感覚器系(1)視覚器

担当:池田　華子 (眼科)

【講義計画】
本実習では、視覚器を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに準ずる。各論85), 86)のスライドを観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【眼球 (85)】 全体を肉眼でよく観察し、構造を理解する。 角膜 cornea の5層を識別する。 また角膜がそのまま強膜scleraに移行することに注意し、共に眼球線維被膜であることを理解する。 虹彩 iris の構造を観察し、瞳孔 pupil の調節機能を理解する。 毛様体 ciliary body の構造を観察し、また眼房水 aqueous humor が分泌され吸収されるまでの経路を理解する。 水晶体 lens を、特に核のある部分に注意して観察し形態を理解する。眼球の後壁をなす網膜 retina、黄斑 macula lutea、視神経乳頭 papilla of optic nerve、脈絡膜 choroidea、強膜などを識別する。
2. 網膜の層構造を識別する。 また網膜の中心部と周辺部を比較し、形態の違いを理解する。
3.【眼瞼 (86)】 全体像を観察する。 皮膚、まつげ、眼瞼結膜 tunica conjunctiva palpebrae、瞼板腺 tarsal gland、眼輪筋 orbicularis oculi muscle などを識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
D-13-1)-①

B4b 第19回 各論:感覚器系(2)平衡感覚・聴覚器
顕微鏡及び標本の点検

担当:山本　典生 （神戸市立医療センター中央市民病院）

【講義計画】
本実習では、平衡感覚器・聴覚器を構成する組織と細胞の形態を顕微鏡観察により学習する。内容はB4aに準ずる。各論87), 88)のスライドを観察し、各組織の形態、構成細胞の特徴を学習する。指定されたスライドを丁寧にスケッチし、細胞や構造の名称を日本語と英語で注釈する。

【具体的学習目標】
1.【蝸牛 (87)】 肉眼で蝸牛の全体像を観察し理解する。 低倍率で蝸牛管 cochlear duct の全体を観察し、らせん器 organum spirale(コルティ器 organ of Corti)の構造を理解する。 らせん器の個々の細胞を識別する。 らせん神経節 ganglion spirale、骨らせん板 lamina spiralis ossea、蝸牛神経 cochlear nerve、らせん板縁 limbus laminae spiralis osseae、内らせん溝、蓋膜 tectorial membrane、トンネル、らせん器官、前庭膜 vestibular membrane、基底板 lamina basilaris (basilar membrane)(膜らせん板)、外らせん溝、らせん靭帯、らせん隆起、血管条などを識別する。
2.【鼻粘膜嗅部 (88)】 嗅上皮の嗅細胞 olfactory cell、支持細胞 supporting cell、基底細胞 basal cell の三種類の細胞を識別する。 上皮下の嗅腺(Bowman腺)や嗅神経 olfactory nerve を識別する。

【講義方法】
顕微鏡観察とその解説。

【最低到達目標】
1. 各組織の構築を理解し、構成する主要な細胞や構造を同定し、その名称を日本語と英語で答え、また、その根拠を明らかにできる。

コアカリキュラム
D-14-1)-①

生理学序論

担当:渡邉　大 （生体情報科学）

【講義計画】
ヒトは形態・機能的に分化した約60兆個の細胞から構成される多細胞生物である。それらの細胞は形態的・機能的に分化して、組織・臓器を形成しそれぞれが特有の機能を発揮することで、私達の身体は外部環境に変化に順応して正常な生命活動を営むことができる。それぞれの細胞が適切に機能するためには、外部環境を感知して対応し、身体を構成する細胞を取り巻く環境(内部環境)を一定に保つこと、すなわち、恒常性を維持することが不可欠である。
正常な臓器、組織の構造の上に、細胞と分子の基礎生物学、分子遺伝学、生化学などで学んだ多くのシステムが関与してヒトは正常な機能を果たすことができる。
生理学がこれまで学んだ単元の知識を踏まえ、生体の恒常性維持機構と、それを踏まえたそれぞれの臓器、細胞の正常な機能を解説する。
ヒトの疾患の多くは正常な営みを障害する何らかの異常によるので、ヒトの正常を扱う生理学は医学を学ぶ根幹の科目の1つである。
本講義では恒常性維持機構機構と、これまでの単元ではほとんど触れられなかった、細胞膜の機能、細胞膜を介したイオンや物質の輸送、膜電位の形成機構について概説する。

【具体的学習目標】
1. 生体の恒常性維持と適応の概念を説明できる。
2. ヒトの体液、細胞内・外液の組成、pHについて説明できる。
3. 細胞膜を介する物質輸送機構を説明できる。
4. 浸透圧とその維持機構を説明できる。
5. 膜電位の定義、平衡電位について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 細胞外液(血漿、間質液)、細胞内液の組成、pH とその維持機構について説明できる。
2. Fick の法則、単純拡散、促通拡散(担体輸送)、能動輸送の分子メカニズムについて説明できる。
3. 浸透圧、Donan 平衡、水の浸透の分子機構について説明できる。
4. 膜電位の形成の分子基盤、Nernst の式について説明できる。
5. イオンチャンネルの構造、機能を説明できる。
6. 平衡電位、静止膜電位の形成機構について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-1)-(1)-①～④、C-2-3)-(4)-①、C-2-3)-(4)-②、D-8-1)-①

膜電位と興奮性膜（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

本講義では神経系を構成する神経細胞 (neuron) の構造 (細胞形態) と機能 (電気生理学的性質) について学習する。

神経細胞は、樹状突起 (dendrite) と軸索 (axon) という 2 種類の神経突起 (neurite) を有し、シナプス (synapse) を介して相互に連絡する。また神経細胞は、筋細胞と同様に興奮性細胞であり、その膜電位 (membrane potential) は一定ではなく時々刻々と変化する。この膜電位の変動は、主として活動電位 (action potential) あるいはシナプス後電位 (postsynaptic potential; psp) に起因する。活動電位とシナプス後電位は、それぞれイオンチャネル (ion channel) を介して局所の細胞膜のイオン透過性が変化することにより生じる。局所の膜電位変化は、細胞全体に伝播するが、細胞の形態、発現するイオンチャネルの種類やその分布により、多様な時空間パターンを示す。このような細胞膜の電気的特性が各神経細胞の情報処理の基盤となる。

神経細胞の膜電位の挙動は、神経細胞を電気的等価回路で表現することにより理解できる。本講義では、膜電位の挙動をその電気的等価回路に基づいて説明し、さらに神経細胞の形態と電気生理学的特性について考察する。

【具体的な学習目標】

1. 神経細胞 (neuron) とグリア細胞 (glia) の違いについて説明できる。
2. 活動電位とシナプス後電位について説明できる。
3. 細胞膜の電気的性質を電気的等価回路で表すことができる。
4. イオンの透過性の変化が膜電位に与える影響を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 樹状突起、軸索、シナプス等の神経細胞特有の形態と機能を説明できる。
2. 活動電位とシナプス後電位の発生に関わるイオンチャネルについて説明できる。
3. 細胞を直径 20 μm の球体と想定した場合の細胞の膜容量を計算できる。
4. ケーブル理論 (cable theory) より、神経線維 (円柱状の生体膜) のパッシブな膜電位の伝導について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-①②

膜電位と興奮性膜（２）

担当：渡邉　大　（生体情報科学）

【講義計画】

高度な認知機能を実現する脳の情報処理は、神経細胞で発生した活動電位が軸索に沿って伝導し、シナプスを介して次の神経細胞へ信号伝達することにより生じる。本講義では、神経系の情報処理の基本となる活動電位の発生機序について学習する。

Hodgkin と Huxley は、ヤリイカの巨大軸索（giant axon）を使って活動電位を解析する実験手法を考案し、さらに膜電位固定（voltage clamp）法を適用することで、軸索における膜のイオン透過性について解析した。第 2 次世界大戦で一時中断されたが、その研究成果は 1952 年に 4 報の論文にまとめられた。すなわち、神経細胞の細胞膜には Na^+イオンおよび K^+イオンをそれぞれ選択的に透過するしくみが存在し、その透過性が電位依存的に制御されることにより活動電位が発生することが明らかとなった。彼らの発見に基づいて、その分子実体として電位依存性イオンチャネル（voltage-gated ion channel）の存在が予想され、1970 年代に開発されたパッチクランプ（patch clamp）法や 1980 年代に発展した分子生物学的手法により、その存在が証明された。

活動電位は、巨視的には Na^+イオン、K^+イオンの電位依存的な膜の透過性変化として観察され、微視的な電位依存性の Na^+チャネル、K^+チャネルの開閉として理解される現象である。本講義では、膜電位固定法等の電気生理学的手法の知見に基づき、活動電位の発生機構を理解することを目的とする。

【具体的な学習目標】

1. 活動電位の発生機序（Hodgkin cycle）を説明できる。
2. 電位依存性 Na^+チャネル、電位依存性 K^+チャネルについて、それぞれ電流-電圧曲線を使ってその特性を説明できる。
3. 活動電位の不応期と Na^+電流の不活性化の関係を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 活動電位のオーバーシュートについて説明できる。
2. 電位固定法（voltage clamp）により、神経細胞の興奮性膜（例：イカの巨大軸索）の膜電位を静止膜電位から脱分極側へ変化させた際に観察される電流を説明できる。
3. TTX（tetrodotoxin）、局所麻酔薬（procaine）、TEA（tetraethyl-ammonium）の薬理作用を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-1)-(1)-②、C-2-3)-(2)-①②

膜電位と興奮性膜（３）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

活動電位が軸索を伝導（conduction）するメカニズムとその生理的意義を学習する。円柱状の細胞膜の一般的な電気的特性はケーブル理論（cable theory）より導き出され、直径 1 μm の軸索の長さ定数（length constant）λ は 0.2 mm 程度と算出される。したがって、軸索に特別な「しくみ」が存在しないと、活動電位は軸索を伝播する過程ですぐに減衰してしまうことになる。活動電位が減衰しないで軸索を伝導するしくみについて学習する。

脊椎動物は、無脊椎動物と共通の無髄神経線維（unmyelinated nerve fiber）に加えて、進化の過程で軸索が髄鞘（myelin）で覆われた有髄神経線維（myelinated nerve fiber）を獲得することで、神経回路の高密度化と高速化を実現した。有髄神経線維では、跳躍伝導（saltatory conduction）という様式により、細い軸索であっても極めて速い活動電位の伝導が可能である。無髄神経線維と有髄神経線維の構造に注目して、それぞれの活動電位の軸索伝導機構や伝導速度について学習する。

【具体的な学習目標】

1. 神経線維（円柱状の生体膜）の電気的特性を説明できる。
2. 無髄神経線維と有髄神経線維における活動電位の伝導様式を説明できる。
3. 哺乳類の神経線維の種類と伝導速度について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. ケーブル理論における長さ定数（length constant）と時定数（time constant）を説明できる。
2. 軸索での膜電位変化の伝播について、閾値以上と閾値以下に分けて説明できる。
3. 無髄神経線維と有髄神経線維について、軸索の細胞膜上のイオンチャネルの分布の違いを説明できる。
4. ランビエ絞輪（node of Ranvier）について説明できる。
5. 髄鞘を形成する細胞について説明できる。
6. 跳躍伝導について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-①②

イオンチャネル（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

イオンチャネルは、生体膜を貫通する膜タンパク質の一種で、イオンを透過させる小孔（ポア; pore）を有する。パッチクランプ法（patch clamp）や遺伝子クロニング等による研究の結果、神経細胞や筋細胞のような興奮性細胞のみならず、すべての細胞にイオンチャネルが存在すること、さらにイオンチャネルが静止膜電位の維持などを通じて様々な細胞機能に関与することが明らかにされてきた。

本講義では、電気生理学的手法、分子生物学的手法、組織化学的手法さらに構造生物学的手法等により明らかにされた多様なイオンチャネルについて概説する。

またイオンチャネルを1分子のレベルで解析する手法として Sakmann と Neher により開発されたパッチクランプ法（1976）についても学習する。本手法の原理を応用して様々な研究テクニックが考案されており、現在でも電気生理学および神経科学の重要な研究手法となっている。パッチクランプ法による分子・細胞機能解析手法について学び、本手法により得られた知見に基づき神経細胞の性質の理解を深める。

【具体的な学習目標】

1. イオンチャネルをイオンの選択性（selective permeability）や開閉機構（gating）により分類できる。
2. パッチクランプ法による単一チャネル記録（single channel recording）とパッチクランプ法の応用について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 電位依存性イオンチャネル（voltage-gated ion channel）について例をあげて説明できる。
2. リガンド依存性イオンチャネル（ligand-gated ion channel）について例をあげて説明できる。
3. 機械刺激依存性イオンチャネル（mechanosensitive, stretch-activated, or stress-activated ion channel）について説明できる。
4. パッチクランプ法による単一チャネル記録からイオンチャネルの開閉の挙動が確率的であることを説明できる。

コアカリキュラム

C-2-1)-(1)-②③、C-2-3)-(1)

イオンチャネル（２）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】
イオンチャネルの詳細な構造上の知見に基づき、イオンチャネルの作動原理を学習する。さらにイオンチャネルの特性が神経機能へどのように影響するかを理解する。
イオンチャネルの機能の中心となる (1) イオン選択的透過 (selective permeability) のメカニズム、(2) チャネルの開閉制御 (gating) のメカニズムについて学ぶ。さらにチャネル分子の活性や局在を調節する機構について学習し、このような調節が神経細胞の発火パターン等にどのように影響を与えるかについて理解を深める。

【具体的な学習目標】
1. 電位依存性チャネルのイオン選択性メカニズムについて説明できる。
2. 電位依存性チャネルの開閉制御メカニズムについて説明できる。
3. 電位依存性チャネルの不活性化について説明できる。
4. 活動電位につづく後過分極 (AHP; afterhyperpolarization) を説明できる。
5. イオンチャネルの局在化の仕組みを説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. Na^+イオンよりも K^+イオンの方がサイズが大きいにもかかわらず、K^+チャネルは Na^+イオンを透過させずに K^+イオン選択的に通過させる。その仕組みについて説明できる。
2. K^+チャネル、Cl^-チャネルのポアの構造を説明できる。
3. 神経細胞における Ca^{2+}チャネルの機能を説明できる。
4. 有髄神経線維における Na^+チャネル、K^+チャネルの局在について説明できる。
5. PDZ タンパク質 (PDZ protein) について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-1)-(1)-②③、C-2-3)-(1)

シナプス伝達（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

シナプス（synapse）は、神経細胞-神経細胞、感覚受容細胞-神経細胞、あるいは神経細胞-筋細胞など標的細胞間に存在し、神経細胞間の情報伝達のみならず、外界からの感覚刺激の神経情報への変換、神経系による筋収縮制御などを媒介する細胞間インターフェースとして機能する。本講義では、シナプスの基本的な構造と機能について学習する。

シナプスは大別すると、電気シナプス（electrical synapse）と化学シナプス（chemical synapse）に分類される。前者では、神経細胞の膜電位変化（神経情報）がギャップ結合（gap junction）を介して双方向性に伝達される。一方、後者では、神経細胞の膜電位変化がシナプス結合している他の神経細胞へ直接影響することはなく、神経伝達物質（neurotransmitter）により、一方向性に情報が伝達される。

化学シナプスでは、シナプス前細胞の活動電位が軸索終末まで伝導すると、軸索終末より神経伝達物質が放出される。放出された神経伝達物質が、シナプス間隙を拡散し次の神経細胞の細胞膜上の受容体（receptor）に結合すると、シナプス後電位が発生する。Katz らは、シナプス伝達が 1 小胞を 1 量子（最小単位）とする量子的な現象であることを示したが、これは神経伝達物質を一定量含むシナプス小胞がアクティブゾーンにドッキング・開口することにより神経伝達物質が放出されるためである。さらに Katz らは軸索終末の Ca^{2+} 流入量によってアクティブゾーンにある小胞の放出確率が調節されることも明らかにした。今日では、シナプス小胞の開口放出の分子機構として SNARE タンパク質が同定されている。本講義では、化学シナプスにおける神経伝達物質の放出機構の詳細について学習する。

【具体的な学習目標】

1. 化学シナプスと電気シナプスの違いを説明できる。
2. 神経伝達物質の放出に関わる分子機構を説明できる。
3. （化学シナプスにおける）シナプス応答の量子性を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. ギャップジャンクション、コネクソン、コネキシンについて説明できる。
2. 神経筋接合部における終板電位の量子的放出について説明できる。
3. シナプス遅延について説明できる。
4. SNARE タンパク質の機能について説明できる。
5. 破傷風毒素やボツリヌス毒素の作用機序について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-②

シナプス伝達（２）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

化学シナプスにおける神経伝達物質およびその受容体を介したシナプス後電位発生の機序とその制御について学習する。

化学シナプスでは、神経伝達物質が受容体に結合するとイオン選択性をもつイオンチャネルが開き、イオンの移動により膜電位が平衡電位に近づいていくことによりシナプス後電位が発生する。シナプス後膜の膜電位が神経伝達物質により開口するチャネルの平衡電位よりも過分極側の場合、シナプス後電位は脱分極応答となり、興奮性シナプス後電位（excitatory postsynaptic potential; epsp）とよぶ。逆に膜電位がチャネルの平衡電位よりも脱分極側の場合、過分極応答となり、抑制性シナプス後電位（inhibitory postsynaptic potential; ipsp）という。

神経細胞の中には、シナプス伝達（synaptic transmission）ではなく、明確なシナプスを形成せずに神経伝達物質を分泌する場合があり、この神経伝達様式を拡散性伝達（volume transmission）と呼ぶ。アセチルコリン、セロトニン、ドーパミン、ノルアドレナリン、ヒスタミン等の神経伝達物質は、拡散性伝達によりシナプス伝達や神経細胞の興奮性を修飾することから、神経修飾物質（neuromodulator）とも呼ばれる。神経伝達物質の受容体はイオンチャネル型受容体あるいは G タンパク質共役型受容体に分類され、シナプス後膜だけではなくシナプス前膜にも存在する。本講義では、これらの受容体を介した神経細胞間のシナプス伝達とその制御について学習する。

【具体的な学習目標】

1. シナプス後電位が発生する機序と作用について説明できる。
2. シナプス伝達と拡散性伝達について説明できる。
3. イオンチャネル型受容体と代謝型（G タンパク質共役型）受容体によるシナプス後電位発生機構について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 興奮性シナプス伝達と抑制性シナプス伝達について説明できる。
2. 神経修飾物質について説明できる。
3. シナプス前膜における神経伝達物質の受容体の機能を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(1)、C-2-3)-(2)-②

感覚受容と神経情報への変換（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

生物個体がその内部環境の恒常性を維持し、外界の変化へ適応し、さらに状況を判断し適切な行動を選択するためには、生体内外の情報を正確に把握する必要がある。内外から刺激は、感覚受容器を介して神経活動に変換されて、「感覚」情報として中枢神経系へ伝達される。感覚様相（modality）として、(1) 体性感覚（触覚、痛覚、温度覚、深部感覚）、(2) 特殊感覚（視覚、聴覚、平衡感覚、味覚、嗅覚）、(3) 内臓感覚に分類できる。本講義では、感覚情報処理に共通する感覚受容のメカニズム、神経回路の動作について学習する。さらに体性感覚の受容機構について学習する。

【具体的な学習目標】

1. 感覚の modality について分類し説明できる。
2. 体性感覚について分類できる。
3. 体性感覚の受容器について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 感覚の順応（adaptation）と慣れ（habituation）について説明できる。
2. 1 次感覚細胞、2 次感覚細胞について説明できる。
3. 側方抑制（lateral inhibition）について説明できる。
4. 皮膚の機械的受容器と深部の機械的受容器について説明できる。
5. 温度受容器の分子機構を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-④⑤

感覚受容と神経情報への変換（２）

担当：渡邉　大　（生体情報科学）

【講義計画】

ヒトが検出できる 1kHz の最小の音の大きさは 1kHz の 2×10^{-5} Pa（パスカル）であり、大気圧の 100 万分の 1 程度の微弱な空気圧の変動を検出できることを意味する。このように聴覚系（auditory system）は、空気のわずかな振動を検出し神経信号に変換する。

空気の振動は、内耳にある感覚器官・蝸牛（cochlea）で聴覚の神経情報に変換され、ラセン神経節細胞（spiral ganglion neuron）を介して脳幹の神経核へ情報は伝達される。蝸牛内部の基底膜（basilar membrane）へ振動が伝わると、内有毛細胞（internal hair cell）の不動毛の束が動き、不動毛の細胞膜上の機械刺激依存性チャネルが活性化することにより膜電位変化に変換される。

基底膜は基部から頂部にかけてそれぞれの部位には応答しやすい周波数がある。これに対応して基底膜上のコルチ器官（organ of Corti）に配置された内有毛細胞はそれぞれ特定の周波数の音情報を伝達する。さらに内耳から大脳皮質へ至る聴覚系神経回路では、内有毛細胞の位置関係を維持した回路構築のため、各聴覚系神経細胞が特定の周波数に応答する周波数局在性（tonotopy）がみられる。本講義では、このような聴覚系における感覚受容と神経情報への変換のしくみ、さらに音源定位（sound localization）等の基本的な聴覚情報処理について学習する。

また発生学的には聴覚系の蝸牛と密接な関係にある前庭器官に注目し、姿勢制御で重要な役割を果たす平衡感覚についても学習する。

【具体的な学習目標】

1. 内耳の構造と機能を説明できる。
2. 音源定位について説明できる。
3. 姿勢制御に関する反射を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 蝸牛の構造に注目し、周波数局在性（tonotopy）について説明できる。
2. 蝸牛の内有毛細胞、外有毛細胞の違いを説明できる。
3. 両耳間時間差検出の神経回路機構を説明できる。
4. 半規管の構造と機能を説明できる。
5. 前庭動眼反射について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-④

感覚受容と神経情報への変換（３）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

視覚は、可視光を受容することによって生じる感覚情報であり、網膜（retina）の光受容体を発現する視細胞（photoreceptor cell）および感受性視神経節細胞（photosensitive retinal ganglion cell）により神経情報に変換される。視覚系（visual system）は、意識に上る形や色に関する情報を生成するだけではなく、網膜への結像や露光量の制御、眼球の動きや向きの制御、姿勢の制御、そして概日リズム（circadian rhythm）の調節に関する情報の生成にも関わっている。光を神経情報に変換する仕組みと多様な視覚情報の生成プロセスについて学習する。

【具体的な学習目標】

1. 眼球と網膜の構造と機能を説明できる。
2. 視細胞について説明できる。
3. 双極細胞について説明できる。
4. 視神経節細胞の投射先と機能について説明できる。
5. 概日リズムについて説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 網膜で光受容能のある細胞とそれぞれの光受容体分子について説明できる。
2. 桿体細胞における光受容の分子機構について説明できる。
3. 双曲細胞を 2 つに分類し、それぞれの明時、暗時における応答を説明できる。
4. 水平細胞とアマクリン細胞の神経伝達物質と機能について説明できる。
5. 視運動性反射（optokinetic reflex）や概日リズムと関係する網膜からの出力について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-④

感覚受容と神経情報への変換（４）

担当：渡邉　大　（生体情報科学）

【講義計画】

化学受容とは、化学物質が刺激となって生じる感覚であり、高等動物では嗅覚 (olfaction) と味覚 (taste) に分けることができる。

嗅覚系 (olfactory system) は、外界の多様な匂い分子を識別し、食物の探索、危険の察知、個体の識別等に重要な役割を担う。嗅覚情報は、嗅上皮 (olfactory epithelium) の嗅覚受容神経細胞 (olfactory receptor neuron; ORN) が、呼吸に伴って鼻腔へ入った匂い物質 (odorant) をその受容体 (olfactory receptor) により認識し、神経情報へ変換することで生じる。ヒトは少なくとも 1 兆種類もの匂い刺激を識別できる (Bushdid et al., Science 2014) が、なぜ嗅覚系が多様な化学物質を識別できるか、永らく謎であった。1991 年に Axel と Buck が嗅覚受容体の遺伝子を発見して以来、嗅覚系の情報処理について急速に理解が進んだ。本講義では、嗅覚系の中で、嗅覚受容神経細胞から嗅球 (olfactory bulb) までの神経回路に注目し、嗅覚系が多様な化学物質を正確に識別するメカニズムについて学習する。

味覚情報は、嗅覚情報や口腔粘膜の触覚、痛覚、温度覚情報と統合されて、食物の風味 (flavor) の情報となり、摂食行動に大きく影響する。このような味覚情報は、味細胞 (taste cell, or taste receptor cell) が食物に含まれる味物質を受容し、神経情報へ変換することにより生じる。哺乳類には、「甘み sweet」、「うま味 umami」、「苦味 bitter」、「塩味 salty」、および「酸味 sour」の 5 種類の基本味 (basic taste) に対応する受容体が存在する。本講義では、味細胞における味物質の受容メカニズムを中心に学習する。

【具体的な学習目標】

1. 嗅上皮と嗅球の神経回路について説明できる。
2. 嗅覚受容体を介した神経情報 (膜電位変化) 生成プロセスを説明できる。
3. 5 つの基本味の受容機構について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 匂い分子受容体とそのシグナル伝達機構について説明できる。
2. ヒトは約 400 種類の嗅覚受容体遺伝子をもつが、識別できる匂いは約 1 兆種類とはるかに多い。このように多様な匂い分子 (化学物質) を識別する嗅覚系の仕組みを説明できる。
3. 5 つの基本味 (basic taste) の受容体について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(1)-①②、C-2-3)-(2)-④

神経系の回路形成と機能性獲得（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

神経細胞の回路連絡、興奮性、そしてシナプス伝達効率は常に一定ではなく、様々な時間スケールで変化していく。このような神経細胞の性質を神経可塑性（neural plasticity）とよぶ。特にシナプス可塑性（synaptic plasticity）は、記憶・学習の重要な素過程と考えられており、シナプスの構造と機能の変化、これに関わるシグナル伝達や遺伝子発現制御について多くの研究がある。また神経系の可塑性は脳が損傷を受けてその機能を回復する過程でも重要な働きをする。

本講義では、主に海馬（hippocampus）神経回路で得られたシナプス可塑性に関する知見を中心に神経可塑性のメカニズムとその生理的意義について学習する。

【具体的な学習目標】

1. シナプス可塑性について説明できる。
2. 神経細胞におけるセカンドメッセンジャーの役割について説明できる。
3. 神経活動依存的な遺伝子発現制御について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. シナプス可塑性に伴うシナプスの構造や伝達効率の変化を説明できる。
2. セカンドメッセンジャーとして作用する細胞内 Ca^{2+} が誘導されるメカニズムについて説明できる。
3. セカンドメッセンジャーとして作用する cAMP が誘導されるメカニズムについて説明できる。
4. 神経活動やシナプス伝達に伴う細胞内シグナル伝達の活性化と遺伝子発現について説明できる。
5. グルタミン酸作動性シナプスでの長期増強（long term potentiation; LTP）について、海馬錐体細胞を例として説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(1)、C-2-3)-(2)-②

神経系の回路形成と機能性獲得（２）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

【講義計画】

脳の発生や神経回路の形成も、他の組織と同様に遺伝的プログラムに従って進行する。神経前駆細胞や神経細胞は所定の位置へ移動するとともに軸索伸長が開始し、ガイダンス分子等の作用により、成長円錐（growth cone）とよばれる軸索先端が正しく標的となる細胞へ誘導される（axon guidance）。次に適切な軸索と標的細胞が接するとシナプス形成（synapse formation, synaptogenesis）が進行し、シナプス前部にはシナプス小胞が増加し、シナプス後部では神経伝達物質受容体の集積（clustering）が生じる。

一方、脳の機能的な成熟には、先天的に獲得している遺伝情報に加えて、後天的な要因も重要である。たとえば視覚系では、視覚入力により神経活動依存的に大脳皮質視覚野の神経回路の機能的成熟が進行する。この経験依存的な神経回路の機能性獲得は生後のある期間に限定しており、この期間に適切な神経入力がないと回路は正常に発達しない。この期間を臨界期（critical period）と呼ぶ。注目すべきは、臨界期における可塑性と海馬神経回路等で明らかにされてきた記憶学習に関わる可塑性とでは、分子メカニズムも異なることである。

本講義では、神経細胞の移動や軸索誘導、さらにはシナプス形成といった主として遺伝的プログラムによる神経回路形成のプロセスと共に、臨界期を規定する経験依存的な神経回路の発達メカニズム、可塑性機構について学習する。

【具体的な学習目標】

1. 軸索ガイダンスについて説明できる。
2. シナプス形成について説明できる。
3. 臨界期について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 成長円錐と軸索ガイダンス分子について説明できる。
2. シナプス形成時にシナプス前部および後部に生じる構造変化を説明できる。
3. 眼優位性カラムについて説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(2)-③

生理学特論（１）

担当：渡邉　大（生体情報科学）

生体情報科学で展開している研究に関連した最新の知見を紹介する。

筋収縮とその制御（１）

担当：伊佐　正　（神経生物学）

【講義計画】
我々は、「動く」ことができるのは、骨格筋とそれを制御する神経システムが存在するからである。中枢神経系から指令が運動神経を伝わって骨格筋に到達すると、シナプス後部において、Ca^{2+}が媒介する一連のプロセスが起きて、骨格筋の収縮が起きる。本講義では、骨格筋が運動神経細胞からの指令を受けて、収縮に至る一連の過程の分子メカニズムと、一部その病態について理解することを目的とする。

【具体的学習目標】
1. 運動単位について説明できる。
2. 速筋と遅筋の違いを説明できる。
3. 骨格筋の構造を説明できる。
4. 筋細胞の興奮から収縮に至る一連の過程（興奮収縮連関）を説明できる。
5. 病的な状態も含めた様々な筋収縮の様式の違いを説明できる。
6. 筋収縮に関する滑り説などの分子機構について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 脊髄運動神経細胞と骨格筋の接続様式、速筋、遅筋などの違いについて説明できる。
2. 筋原線維の横紋構造、内部膜系（T 管系、筋小胞体系）の構造を説明できる。
3. 骨格筋の電気生理学的性質、そして活動電位生成後、Ca^{2+}をメディエーターとする一連の過程が起きて収縮に至るメカニズムを説明できる。
4. 等張性、等尺性収縮という概念に加えて、単収縮、固縮、強縮、拘縮、硬直など、病態も含めた様々な筋の収縮の様態を説明できる。
5. 筋収縮の滑り説の分子機構、特にアクチンとミオシンの役割について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-1)-(2)-②、C-2-2)-(1)-⑤、C-2-3)-(4)-⑤

筋収縮とその制御（２）

担当:伊佐　正　（神経生物学）

【講義計画】
我々の身体を構成する「筋」には、骨格筋の他に心筋と平滑筋がある。これらはいずれも不随意的な調節を受けて収縮することで生命機能の維持に関与しているが、その調節機構は骨格筋とは異なる。本講義では、骨格筋と心筋、平滑筋の調節機構とその収縮機構の違い、特に Ca^{2+}をメディエーターとする機構を理解することを目指す。

【具体的学習目標】
1. 心筋の神経性制御機構について説明できる。
2. 心筋の構造を説明できる。
3. 心筋の興奮収縮連関の分子機構を説明できる。
4. 平滑筋細胞の神経性制御機構について説明できる。
5. 平滑筋細胞の構造を説明できる。
6. 平滑筋の収縮制御機構について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 交感神経系・副交感神経系による心筋収縮の調節機構の基本について説明できる。
2. 心筋の構造（骨格筋との違い）を説明できる。
3. 心筋における Ca^{2+}流入による Ca^{2+}放出機構(CICR)、そして収縮へと至る一連の過程を説明できる。
4. 交感神経系・副交感神経系による平滑筋収縮の調節機構の基本について説明できる。
5. 平滑筋の構造（骨格筋との違い）を説明できる。
6. 平滑筋における Ca^{2+}濃度の制御機構、さらに Ca^{2+}をメディエーターとして収縮に至るメカニズム、特に骨格筋との違いを説明できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-⑤

実験動物学（１）:動物実験の倫理と法規制

担当:浅野　雅秀(実験動物学)

【講義計画】
動物実験は医学生物学の研究に必須の方法であるが、命ある動物を実験に使用することから、倫理的な側面に十分配慮した実験が求められる。我が国では「動物の愛護および管理に関する法律」のもと、環境省の「実験動物の飼養およびに保管並びに苦痛の軽減に関する基準」や文部科学省の「研究機関における動物実験等の実施に関する基本指針」などの法律や指針に従って、動物実験が行われている。本講義では動物実験の 3R の意義や動物実験に関連する法律や指針を学習し、倫理的に適正な動物実験についての理解を深めることを目指す。

【具体的学習目標】
1. 動物実験と実験動物の概念について説明できる。
2. 動物実験を実施するにあたり配慮すべき倫理的な問題を説明できる。
3. 動物実験に関連する法律について説明できる。
4. 動物実験の実施に関する基準や指針を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 実験動物の定義と動物実験の考え方を説明できる。
2. 動物実験の 3R の意義を説明できる。
3. 「動物の愛護および管理に関する法律」の概要について説明できる。
4. 「実験動物の飼養およびに保管並びに苦痛の軽減に関する基準」や「研究機関における動物実験等の実施に関する基本指針」の内容について説明できる。
5. 動物実験委員会の役割や動物実験計画書について説明できる。
6. 「遺伝子組換え生物等規制法」や「感染症法」などについても動物実験に関連する部分を説明できる。

コアカリキュラム
A-8-1)-①、B-3-1)-①

実験動物学（２）:実験動物の環境コントロール

担当:成瀬　智恵 （実験動物学）

【講義計画】
動物実験には高度な再現性が求められる。そのために、実験動物には高度な品質が求められる。実験動物の品質に影響を与える因子として、遺伝要因と環境要因がある。環境要因は2つに大別され、ひとつは非生物学的因子（栄養、温度、湿度、光、音、粉塵など）、もうひつは生物学的因子（同居動物、微生物細菌叢、病原性微生物など）である。
実験動物の品質を一定に保つためには、遺伝要因と環境要因を厳密にコントロールすればよい。環境要因のうち、非生物学的因子については、規格化された飼料、空調管理された飼育設備などによってコントロールされている。他方、生物学的因子、特に、病原微生物については、特定の病原微生物を排除する（Specific Pathogen Free; SPF）ことでコントロールしている。
本講義では、動物実験における環境コントロールの意義、微生物コントロールの原理と方法、人畜共通感染症について概説する。

【具体的学習目標】
1. 環境要因のコントロールの意義と方法について説明できる。
2. 微生物コントロールの意義と方法について説明できる。
3. 微生物コントロールのレベルについて説明できる。
4. 人畜共通感染症について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 常在微生物菌叢について説明できる。
2. 動物実験におけるバイオハザードについて説明できる。
3. 実験動物の感染症による被害について説明できる。
4. 微生物の感染除去法について説明できる。

コアカリキュラム
C-3-1)-(4)-②、C-4-1)-⑥

実験動物学（３）:実験動物の遺伝コントロール

担当:成瀬　智恵 （実験動物学）

【講義計画】
実験動物の品質を一定に保つためには、遺伝要因と環境要因を厳密にコントロールすればよい。遺伝要因のコントロールとは、遺伝的に均一な動物を作製することである。このような動物では、任意の遺伝子座においていつも同じ対立遺伝子の組み合わせとなる。このような動物を「系統（Strain）」と呼ぶ。系統は、遺伝的コントロールの方法の違いによって、近交系、コンジェニック系、ミュータント系などに分類される。
本講義では、動物実験における遺伝コントロールの意義、その方法、遺伝モニタリングについて概説する。

【具体的学習目標】
1.　近交系の定義、作成方法、意義を説明できる。
2.　コンジェニック系、ミュータント系について説明できる。
3.　アウトブレッドの意義を説明できる。
4.　遺伝モニタリングの方法について説明できる。
5.　遺伝マーカーについて説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　系統の命名法を説明できる。
2.　系統特性について説明できる。

コアカリキュラム
C-1-1)-(2)-①、C-1-1)-(2)-②、C-1-2)-(1)-②、C-4-1)-①②⑥

実験動物学（４）:疾患モデルと遺伝子改変動物

担当：浅野　雅秀（実験動物学）

【講義計画】
1980年に受精卵の前核にDNAを微量注入することによりトランスジェニックマウスが作製されて以来、個体レベルの遺伝子操作が可能となり、実験動物学は新しい時代を迎えた。その後、ES細胞を用いた遺伝子ノックアウトの方法が開発され、最近はゲノム編集という新しい方法が普及し始めている。遺伝子改変動物は個々の遺伝子の生体内での機能を解析する手法としてたいへん有用であるだけでなく、様々なヒト疾患モデルの作製に威力を発揮した。本講義では発生工学、生殖工学技術の基本について学び、それらの技術を用いて開発された様々な遺伝子改変マウスの作製方法を概説すると共に、医学研究に有用な疾患モデル動物を紹介する。

【具体的な学習目標】
1. 発生工学、生殖工学技術の基本を説明できる。
2. 遺伝子改変動物の種類とそれぞれの作製方法を説明できる。
3. 遺伝子改変動物の利用について説明できる。
4. どのようなヒト疾患モデル動物が開発されているかを説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. トランスジェニックマウスの特徴と作製方法を説明できる。
2. 遺伝子ノックアウトマウスの特徴と作製方法を説明できる。
3. 多能性幹細胞の種類と由来を説明できる。
4. ヒト疾患モデルとしてマウスが多用されている理由を説明できる。
5. 主なヒト疾患モデル動物について説明できる。
6. コンディショナルノックアウトなど新しい技術を説明できる。
7. 体細胞クローン技術を用いた遺伝子改変やゲノム編集技術について説明できる。

コアカリキュラム
A-8-1)-④、C-1-1)-(2)-②、C-4-1)-②、C-4-1)-③

実験動物学特論：遺伝子改変動物を用いた研究

担当：浅野　雅秀（実験動物学）

【講義計画】
本講義では実験動物学分野で行われている研究について概説する。当分野では、タンパク質の翻訳後修飾として重要な糖鎖修飾とヒストン修飾について、遺伝子改変マウスを用いて研究を行っている。
糖鎖は核酸やタンパク質に並ぶ生体情報高分子であり、糖鎖が担う情報をグライココードと呼ぶ。分子間あるいは細胞間の相互作用に関わっており、生命現象の様々な局面に登場する共に、その異常はいくつかの疾患を引き起こすことが知られている。糖転移酵素遺伝子や糖合成酵素遺伝子を改変したマウスを作製することにより、それらが合成する糖鎖の役割を個体レベルで解析する研究を紹介する。
遺伝情報の発現はDNAのメチル化やヒストン修飾が重要な役割を果たしている。このような制御をエピジェネティクスと呼び、その異常は精神疾患や生活習慣病、がんなどの発症に深く関わることがわかってきた。当分野では、ヒストン修飾に注目して、それらを制御する遺伝子改変マウスを作製することにより、脳神経系や発生過程でのヒストン修飾が担うヒストンコードの解明を目指した研究を紹介する。

【具体的な学習目標】
1.　遺伝子改変マウスを用いた具体的な研究例について説明できる。
2.　生体内での糖鎖の役割の一端について説明できる。
3.　発生過程におけるヒストン修飾の役割の一端について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　基礎医学研究における遺伝子改変マウスの応用例について説明できる。
2.　発生過程や高次脳機能における糖鎖の役割の一端について説明できる。
3.　糖鎖異常による疾患モデルの例について説明できる。
4.　発生過程におけるヒストン修飾の役割の一端について説明できる。

コアカリキュラム
A-8-1)-④

生理学特論（２）

担当:伊佐　正　（神経生物学）

神経生物学分野で展開している研究に関連した最新の知見を紹介する。

心臓・循環（１）：自律神経系の総論と血液

担当：佐々木　克博　（細胞機能制御学）

【講義計画】
循環系は心臓のポンプ作用によって全身に血流が送ることで、栄養素、酸素などの組織、細胞が生存するのに必要な物質を運搬するだけでなく、代謝の結果生み出される老廃物の運搬にも関わる生命の維持にとって最も重要なシステムの一つである。
くわえて、循環系障害による心臓血管障害、脳血管障害は我が国の死因の第2、3位を占めているので、循環器系の正常な機能を理解することは、循環器病の病態を正しく把握して治療方針を立てるうえで不可欠である。
上記を踏まえ、本講義シリーズでは心臓と血管からなる循環器系の概略を理解するとともに、循環系を流れる血液の機能について学ぶ。さらに、内臓臓器の機能を調節する自律神経系の概略についても学ぶ。私達の内蔵の機能、例えば呼吸など、は覚醒していない睡眠中でも機能していなければ、私達は生きることができない。このような内蔵機能の働きを調節している神経系が自律神経系である。

【具体的学習目標】
1. 末梢自律神経系（交感神経系、副交感神経系）の構成を説明できる。
2. 末梢自律神経系の刺激伝達様式を説明できる。
3. 自律神経系の役割、効果器調節様式を説明できる。
4. 血液中の血球成分の種類、機能、発生分化について説明できる。
5. 血漿タンパク質、血液の粘調度について説明できる。
6. 血液の凝固・線溶系について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 交感神経系、副交感神経系の構造（節前ニューロンの細胞体の存在部位なども含め）、機能の概略を説明できる。
2. 交感神経系、副交感神経系の節前、節後ニューロンの神経伝達物質、その受容体の種類、阻害剤を説明できる。
3. 自律神経系の神経伝達物質の受容体からの刺激伝達機構を説明できる。
4. 副腎髄質と交感神経節後ニューロンのカテコラミン分泌様式、受容体への作用様式を説明できる
5. 赤血球および白血球の種類と機能、分化メカニズムを説明できる。
6. アルブミンをはじめとした血漿タンパク質の種類と機能を説明できる。
7. 血漿と血清の相違を説明できる。
8. 赤血球沈降速度、ヘマトクリット、MCV、MCH、MCHC も含めた血液の指標を説明できる。
9. 凝固系(内因系、外因系)、線溶系を臨床的意義、応用も含めて説明できる
10. 多細胞生物であるヒトにおける循環系の基本的な役割を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-②③、D-1-1)-⑤⑦⑧

心臓・循環（２）:心臓・循環器系の総論

担当:佐々木　克博 （細胞機能制御学）
【講義計画】
循環系は心臓のポンプ作用によって全身に血流が送ることで、栄養素、酸素などの組織、細胞が生存するのに必要な物質を運搬するだけでなく、代謝の結果生み出される老廃物の運搬にも関わる生命の維持にとって最も重要なシステムの一つである。
くわえて、循環系障害による心臓血管障害、脳血管障害は我が国の死因の第2、3位を占めているので、循環器系の正常な機能を理解することは、循環器病の病態を正しく把握して治療方針を立てるうえで不可欠である。
上記を踏まえ、本講義では心臓と血管からなる循環器系の概略を理解するとともに、循環系を流れる血液の機能について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1.　心臓・循環器系の基本的な構造、生理の概略を説明できる。
2.　心筋の構造、収縮メカニズムを説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　多細胞生物であるヒトにおける循環系の基本的な役割を説明できる。
2.　心臓、心筋の構造を説明できる。
3.　心音の発生メカニズムを理解出来る。
4.　心筋の収縮メカニズム、骨格筋などとの違いについて説明できる。

コアカリキュラム
D-5-1)-③④

心臓・循環（３）:心臓の機能(1)

担当:佐々木　克博 （細胞機能制御学）

【講義計画】
心臓は血液を全身の送るポンプであり、そのポンプ機能は、心筋細胞の興奮と収縮によって担われている。 心筋細胞は骨格筋と同じく横紋筋であるが、骨格筋とは異なる特徴を有している。本講義では主に電気生理学な視点から心臓の機能について概説する。
心臓の刺激伝達系、固有心筋の活動電位の変化は体表から検出することができ、臨床の現場で心電図として汎用されている。本講義では正常心電図について学ぶとともに、心電図異常から診断でききる疾患を例に挙げつつ、心電図の意義について学習する。

【具体的な学習目標】
1. 心臓の刺激伝達系の構造と機能を説明できる。
2. 心筋細胞の電気活動と収縮の連関を説明できる。
3. 心筋細胞の電気活動の分子基盤を説明できる。
4. 心電図誘導の理論的裏付け、正常心電図を説明できる。
5. ある種の疾患で心電図異常が生じる理由を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 洞房結節、房室結節、His束、プルキンエ繊維の興奮の発生と伝播機構を説明できる
2. 固有心筋、刺激伝導系細胞の活動電位とその生成メカニズムを説明できる
3. 活動電位が生成される分子基盤（イオンチャンネルの構造、機能など）を説明できる。
4. 心筋細胞の活動電位が心筋の収縮を惹起する分子メカニズムを説明できる。
5. 心電図の検査方法、正常心電図の波形を説明できる。
6. 正常心電図の電気的な理論的裏付けを説明できる。
7. 不整脈の種類、心電図異常とその発生メカニズムを説明できる。
8. 心筋梗塞で認められる心電図異常とその発生メカニズムを説明できる。

コアカリキュラム
D-5-1)-②③④

心臓・循環（４）:心臓の機能(2)

担当:佐々木　克博 （細胞機能制御学）

【講義計画】
循環系は肺での酸素取り込みに関わる肺循環系と酸素や消化管で吸収した栄養素などを末梢組織への運搬し老廃物を回収、処理する体循環系に大別され、それぞれの毛細血管でガス、物質、水分を交換している。また、血液循環のみならず、組織からの脂質やタンパク質などの還流に関わるリンパ循環も存在している。本講義ではそれらの循環系の機能、局所調節機構を学ぶとともに、血流を送り出すポンプである心臓の機械的な特徴と、それに基づく調節機構についても学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 体循環、肺循環を説明できる。
2. 動脈、静脈、リンパ管の特徴、機能を説明できる。
3. 毛細血管における物質・水分交換を説明できる。
4. 血流の局所調節の機序を概説できる。
5. 心筋の機械的特徴を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 動脈系、静脈系の血管の構造、機能的特徴を説明できる
2. 毛細血管の構造機能的な多様性を説明できる
3. 体循環、肺循環系の構造、機能の相同性、相違を説明できる
4. リンパ系の機能を説明できる
5. 末梢組織での水分、物質交換の分子メカニズムを説明できる。
6. 末梢組織での毛細血管の血流の局所調節機構を説明できる。
7. スターリングの心臓の法則や心臓収縮性を説明できる。

コアカリキュラム
D-5-1)-⑧⑨⑫⑬⑭

心臓・循環（５）:心臓の機能(3)

担当:佐々木　克博 （細胞機能制御学）

【講義計画】
私達の身体は動脈系や静脈系、毛細血管における、圧や血管抵抗などを調節することで、それぞれの組織に需要、機能などに応じた適切な血流を供給している。心臓・循環3で学んだ様に、心臓は負荷に応じて心拍出量を増加できる機械的特徴を有しているが、自律神経系、内分泌系などによって心臓、血管の機能が調節を受けている。本講義ではそれらの調節機構と、身体活動に応じた血流の調節機構についても学習する。加えて、心筋の血流遮断で生じる心筋梗塞を例に心臓のポンプ障害とその回復についても学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 自律神経系による心臓、血管の調節機構を説明できる
2. 内分泌系による心臓、血管の調節機構を説明できる
3. 循環血液量の調節による血行動態の制御機構を説明できる。
4. 運動時の循環反応とその機序を説明できる。
5. 心筋、自律神経系、内分泌系などを合わせた統合的な循環調節機構を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 圧受容体、化学受容体を介した交感神経系による血圧調節機構を説明できる。
2. 交感神経系による心機能の制御機構とその分子メカニズムを説明できる。
3. 副交感神経系による心機能の制御機構とその分子メカニズムを説明できる。
4. レニンーアンギオテンシン系による血圧調節機構を説明できる
5. アドレナリン、心房性利尿ペプチド、抗利尿ホルモンによる制御機構を説明できる
6. 腎臓を介した循環血液量の調節による血行動態の制御機構を説明できる。
7. 胸腔内圧の循環系への影響について説明できる。
8. 心臓の前負荷、後負荷を理解出来る。
9. 心筋梗塞後の血行動態の変化と回復機構を説明できる。

コアカリキュラム
C-2-3)-(4)-⑤、D-5-1)-⑩⑪⑬

内分泌・生殖（１）:内分泌総論、視床下部-下垂体系

担当:藤田　宏明　（細胞機能制御学）

【講義計画】

内分泌系は外界や生体内の変化に対応して生体のホメオスタシスを維持や、成長、生殖の調節に関わっている。内分泌腺によって産生、分泌された化学伝達物質であるホルモンは血流を介して、全身の標的臓器・細胞に発現している受容体と結合して作用を発揮する。本講義では、内分泌系の概略、ホルモンの構造に基づいた分類とそれぞれのホルモンの受容体を介した作用機序について学ぶ。また、甲状腺、副腎皮質、肝臓、卵巣、精巣などの多くの内分泌腺の機能を制御している視床下部-下垂体系についても学ぶ。

【具体的な学習目標】

1. 内分泌系およびホルモンの種類とその受容体を介した作用機構について説明できる。
2. 下垂体前葉ホルモンの種類とその分泌を制御する視床下部ホルモンを説明できる。
3. 成長ホルモンの分泌調節、作用について説明できる。
4. 視床下部-下垂体-副腎系の概略を説明できる。
5. 副腎皮質の層構造とそれぞれの層から分泌されるホルモンについて説明できる。
6. レニン-アンギオテンシン-アルドステロン系の概略を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 内分泌系の概略とその主な機能について説明できる。
2. 細胞間刺激伝達機構について具体例を挙げて説明できる。
3. ホルモン、ホルモン受容体の種類、作用発現機構を説明できる。
4. ホルモンの分泌制御機構を正しく説明できる。
5. 下垂体前葉ホルモンの種類とその分泌を制御する視床下部ホルモンを説明できる。
6. 成長ホルモンの作用、分泌を促進、抑制機構を説明できる。
7. 視床下部-下垂体-副腎系の概略について説明できる。
8. 副腎皮質の層構造と層から分泌されるホルモンを説明できる。
9. プロオピオメラノコルチンの下垂体前葉と中葉でのプロセシングの違いを説明できる。
10. 糖質コルチコイドの各臓器に対する作用を説明できる。
11. 副腎機能異常によって惹起されるアジソン病とクッシング症候群を説明できる。
12. 副腎皮質ホルモンの副作用について軽症のものと重症なものを分けて説明できる。
13. 鉱質(電解質)コルチコイド(アルドステロン)の作用と分泌制御機構について説明できる。
14. レニン-アンジオテンシン-アルドステロン系の作用、分泌調節機構について説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(1)-①②③、D-12-1)-①②③⑤

内分泌・生殖（２）:副腎髄質、下垂体後葉、甲状腺、膵内分泌ホルモン

担当:藤田　宏明　（細胞機能制御学）

【講義計画】
内分泌系は外界や生体内の変化に対応して生体のホメオスタシスを維持している。本講義では、自律神経系と協調して機能する副腎髄質ホルモン、抗利尿作用や乳汁放出作用を持つ下垂体後葉ホルモン(オキシトシン、バゾプレッシン)、組織の代謝水準の維持に関わる甲状腺ホルモン、血糖の調節を担う膵臓内分泌ホルモンについて学習する。

【具体的な学習目標】
1. 副腎髄質ホルモンの合成(カテコラミン合成系)、代謝経路、作用を説明できる。
2. バゾプレッシンの作用、分泌調節について説明できる。
3. オキシトシンの作用を説明できる。
4. 甲状腺ホルモンの作用と産生、代謝機構を説明できる。
5. 膵臓ランゲルハンス島を構成する細胞と分泌されるホルモンを説明できる。
6. インスリンの標的臓器での作用発現機構について説明できる。
7. β細胞内のインスリン分泌調節機構について理解する。
8. インクレチンについて説明できる。
9. グルカゴンの作用を説明できる。
10. ホルモンによる血糖調節、低血糖に対する反応について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 副腎髄質ホルモンの合成経路および代謝経路について説明できる。
2. アドレナリン、ノルアドレナリンの作用を両者の違いも含めて説明できる。
3. バゾプレッシンの腎臓の集合管、細胞脈の平滑筋への作用機序を説明できる。
4. バゾプレッシンの分泌を促進する因子、抑制する因子について説明できる。
5. オキシトシンの作用と分泌の制御機構について説明できる。
6. 甲状腺ホルモンの種類、作用、産生代謝機構について説明できる。
7. 甲状腺機能亢進症と甲状腺機能低下症について説明できる。
8. 膵臓ランゲルハンス島を構成する細胞と分泌されるホルモンを説明できる。
9. インスリンの分泌促進、抑制機構を説明できる。
10. インスリン産生細胞であるβ細胞の血糖感知機構を説明できる。
11. インスリンの作用発現機構、短期、中期、長期、超長期的な作用を説明できる。
12. インスリンの主要な標的臓器である筋肉、肝臓、脂肪組織に対する作用を説明できる。
13. インクレチンのグルコースを経口投与した場合のインスリン産生との関連を説明できる。
14. インスリン作用不足によって生じる糖尿病についてその代謝状態を含めて説明できる。
15. 低血糖に対する反応について説明できる。
16. グルカゴンの作用を説明できる。
17. ホルモンによる血糖調節、低血糖に対する反応について説明できる。

コアカリキュラム
D-12-1)-④⑤⑥

内分泌・生殖（３）:摂食を制御、カルシウム代謝に関わるホルモン、鉄代謝、生殖

担当:藤田　宏明 （細胞機能制御学）

【講義計画】
内分泌系は外界や生体内の変化に対応して生体のホメオスタシスを維持している。さらに生殖を制御する機能も持っている。本講義では、摂食を制御するホルモンレプチン、カルシウム代謝の関与するホルモン、鉄代謝に関与するホルモンヘプシジン、生殖活動の内分泌系による制御について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 満腹感、摂食の制御機構、摂食制御ホルモンの1つであるレプチンを説明できる。
2. カルシウムとリンの代謝調節、及び骨の生理学について説明できる。
3. カルシウム代謝に関与するホルモンについて説明できる。
4. 鉄の代謝調節ホルモンであるヘプシジンについて説明できる。
5. 男性生殖器の構造と機能制御機構を説明できる。
6. 男性ホルモン産生機構、作用を説明できる。
7. 女性生殖器の構造を説明できる。
8. 卵子の成熟過程、女性の性周期とホルモン分泌を説明できる。
9. 女性ホルモン、エストロゲンとプロゲステロンの分泌機構と作用を説明できる。
10. 分娩におけるオキシトシンの作用を説明できる。
11. プロラクチンの分泌調節機構と作用を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ホルモンの役割に基づいて摂食の制御について説明できる。
2. 摂食を制御するホルモンの一つであるレプチンの作用、分泌調節について説明できる。
3. カルシウムとリンの代謝調節の概略、及び骨の生理学について説明できる。
4. 副甲状腺ホルモンの骨、腸、腎臓に対する作用についてそれぞれ説明できる。
5. 活性化型ビタミンDの合成経路とその腸管、腎臓、骨に対する作用を説明できる。
6. カルシトニン分泌調節機構と作用について説明できる。
7. 個体の鉄の代謝調節機構と調節ホルモンであるヘプシジンについて説明できる。
8. 生殖腺の性分化・発達における役割を説明できる。
9. 男性生殖器の構造と機能制御機構について説明できる。
10. 男性ホルモンの作用とその産生機構と産生フィードバック機構を説明できる。
11. 女性生殖器の構造、卵子の成熟過程について説明できる。
12. 女性の性周期とホルモン分泌について説明できる。
13. エストロゲンとプロゲステロンの作用について説明できる。
14. LHおよびFSHによる卵巣からのホルモン分泌調節機構について説明できる。
15. 胎盤からのエストロゲンとプロゲステロンの分泌機構について説明できる。
16. 分娩におけるオキシトシンの分泌制御機構と子宮筋への作用について説明できる。
17. プロラクチンの分泌調節機構と作用について説明できる。

コアカリキュラム
D-8-3)-(1)-③④、D-9-1)-③④⑤⑥⑦⑧⑨、D-12-1)-⑦

肺・呼吸（１）:肺・呼吸系の総論

担当:岩井　一宏　（細胞機能制御学）

【講義計画】
私たちの身体は酸素（O_2）を利用してエネルギーを効率的に産生して生命を維持している。エネルギー産生の結果として、酸素は水（H_2O）と二酸化炭素（CO_2）に変換される。肺は生存に不可欠な酸素（O_2）を大気から取り込み、エネルギー産生の結果として産生された二酸化炭素（CO_2）を排泄するガス交換を行う臓器である。加えて、CO_2はHCO_3^-に容易に変換されて、体液の酸塩基平衡（pHの調節）に関わっている。本講義では、呼吸生理学の概略を理解するとともに、肺の機能について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 肺・呼吸系の基本的な構造、呼吸運動の概略を説明できる。
2. 酸素分圧など分圧の概念を理解できる。
3. 肺機能のパラメーター（肺活量、機能的残気量など）を説明できる。
4. 肺循環とガス交換の概略を説明できる。
5. 呼吸周期を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 気管、気管支、肺胞の構造を説明できる
2. 呼吸運動における呼吸筋の役割を説明できる
3. 肺気量を説明できる。
4. 機能的残気量、解剖学的残気量を説明できる
5. サーファクタントの産生、組成と役割を説明できる
6. 気道抵抗について説明できる。
7. 呼吸周期について説明できる。
8. 肺コンプライアンスについて説明できる。

コアカリキュラム
D-6-1)-①②④⑤

肺・呼吸（２）:肺・呼吸系の機能(1:酸塩基平衡)

担当:岩井　一宏　(細胞機能制御学)

【講義計画】
肺は酸素(O_2)を取り込み、二酸化炭素(CO_2)を排泄する臓器である。CO_2はHCO_3^-に容易に変換されて、体液の酸塩基平衡(pHの調節)に関わるので、私達の身体の酸塩基平衡の調節に重要な役割を果たしている。例えば過換気症候群では呼吸過多により体液のpHが0.1から0.2程度上昇するだけで、しびれなどの多様な症状を呈するなど、体液の酸塩基平衡は私たちの身体の機能にとって非常に重要である。
肺で取り込まれた酸素は循環系によって私たちの身体の隅々まで送られる。酸塩基平衡では肺だけではなく、腎臓も重要な役割を担っているなど、肺・呼吸系は循環系、腎臓とも密接な関連性を持ちながら機能している。

【具体的な学習目標】
1. 酸塩基平衡の基本を理解できる。
2. 酸塩基平衡の呼吸性調節を説明できる。
3. 酸塩基平衡の代謝性調節を説明できる。
4. 細胞の酸塩基平衡の調節機構を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 緩衝系(閉鎖系、開放系)を説明できる。
2. Hendarson-Hasselbalchの式を説明できる。
3. 細胞外液の緩衝系、炭酸系と非炭酸系を説明できる。
4. 代謝性、呼吸性酸塩基平衡障害の種類を区別して説明できる。
5. 代謝性酸塩基平衡障害の呼吸性代償機構について説明できる。
6. 呼吸性酸塩基平衡障害の代謝性代償機構について説明できる。
7. 細胞の酸塩基平衡の調節機構を説明できる。

コアカリキュラム
D-8-1)-⑥、D-8-3)-(2)-①②

肺・呼吸（３）:肺・呼吸系の機能(2:肺のガス交換機構とヘモグロビン)

担当:岩井　一宏　(細胞機能制御学)

【講義計画】
肺で取り込まれた酸素(O_2)は血液を介して末梢組織に供給され、血液を介して細胞代謝の結果として産生された二酸化炭素(CO_2)は肺に運ばれて排泄される。血液への酸素の溶解度は全身の代謝を担う酸素の供給には不十分であり、ヘモグロビンによる効率的に運搬されている。肺では気相である肺胞と液相である血液で効率的なガス交換を行なわれており、本講義ではそのメカニズムについても学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 血液中の酸素の運搬機構を説明できる。
2. 血液中の二酸化炭素の運搬機構を説明できる。
3. ヘモグロビンが肺で効率的に酸素と結合し、末梢で効率的に供給できる機構を説明できる。
4. 肺胞を介したガスの拡散メカニズムを説明できる。
5. 肺の拡散能について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ヘモグロビンの構造、アロステリックな酸素結合の制御機構を説明できる。
2. 温度、pH、二酸化炭素、2,3-DPGによるヘモグロビンの酸素結合能の制御機構を説明できる。
3. 血液中の酸素の輸送機構、肺、末梢組織での酸素とヘモグロビンの結合、解離機構について説明できる。
4. 血液中の二酸化炭素の輸送機構とヘモグロビンの関与を説明できる。
5. 拡散制限性、灌流量制限性のガス交換機構について説明できる。
6. D_{LCO}について説明できる。
7. 肺胞での酸素、二酸化炭素の交換機構を説明できる。

コアカリキュラム
D-1-1)-⑥、D-6-1)-⑥⑨

肺・呼吸（４）:肺・呼吸系の機能(3:肺の換気と血流、呼吸の調節機構)

担当:岩井　一宏 （細胞機能制御学）

【講義計画】
肺は絶え間なくガス交換を行っている。しかし、呼吸によって換気される空気は肺に存在する空気の一部に過ぎず、そのような状況下で効率的にガス交換を行っている。また、肺ではいつも一定の量のガス交換を行っているのではなく、状況に応じて呼吸は微細な調節を受けている。本講義では、状況に応じた呼吸の調節機構についても学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 呼吸による換気量とガス分圧変化の概略を説明できる。
2. 肺の換気血流分布について説明できる。
3. 換気血流不均衡を説明できる。
4. 呼吸の化学調節機構を説明できる。
5. 呼吸の神経調節機構を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 解剖学的死腔、生理学的死腔について説明できる。
2. 換気量が酸素、二酸化炭素分圧に与える影響を説明できる。
3. 呼吸商を説明できる。
4. 肺の換気分布、血流分布について説明できる。
5. 肺の部位による循環血液量と換気量の差にがガス交換に与える影響を説明できる。
6. 病的換気血流不均衡を惹起するメカニズムを説明できる。
7. 病的換気血流不均衡への代償機構について説明できる。
8. 末梢、中枢の化学受容器を介した呼吸調節機構を説明できる。
9. 中枢神経系を介した呼吸調節機構を説明できる。

コアカリキュラム
D-6-1)-⑦⑧

腎（１）:腎・排泄系の総論、糸球体濾過、腎血流量

担当:岩井　一宏　（細胞機能制御学）

【講義計画】
腎臓は大きく3つの作用を果たしている。1つめは食物から摂取したり、生命活動を維持するための代謝によって産生された老廃物、毒素など血液から取り除き尿として排泄する、濾過器の機能である。2つめは私たちの身体を構成する細胞がきっちりと機能を果たせるように、細胞を取り巻く環境を至適な状態に保つように、体液(細胞外液)の状態、電解質バランス、酸塩基平衡を調節することである。3つめは赤血球造成、カルシウム代謝、血圧、血流の調節に関与するホルモンを生成することである。これらの作用は腎臓のみで果たせるのではなく、酸塩基平衡には肺が、血圧、血流の調節には循環系と密接な関連を持ちながら、私たちの身体がきっちりと機能できるように調節している。
本講義では、腎臓、下部尿路系の構造、機能の概略を理解するとともに、濾過器としての腎臓の機能について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1.　腎臓の基本的な構造、尿生成機構の概略を説明できる。
2.　膀胱の基本的な構造、機能、排尿制御機構を説明できる。
3.　糸球体濾過、腎血流量について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　ネフロンの構造、部位別の機能を説明できる
2.　クリアランスの概念を説明できる。
3.　尿管、膀胱の構造機能を説明できる
4.　自律神経系による排尿制御機構を説明できる
5.　糸球体濾過の分子機構を説明できる。
6.　クレアチニン・クリアランスを説明できる。
7.　腎血流量とその算出方法を説明できる。
8.　尿細管糸球体フィードバックを説明できる。

コアカリキュラム
D-8-1)-①③④⑧、D-9-1)-⑤

腎（２）:Na、Clなどの電解質、低分子化合物の再吸収、分泌

担当:岩井　一宏（細胞機能制御学）

【講義計画】
電解質や低分子の物質は糸球体で濾過され、私達の身体に不可欠な物質は尿細管で再吸収される。また、有害な不要物質は尿細管で分泌され排泄される場合もある。本講義ではネフロンでの電解質、低分子物質の再吸収、機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. Na、Clをはじめとした電解質の輸送機構を説明できる。
2. 尿素、グルコースなど輸送機構の概略を説明できる。
3. リン酸、カルシウムなど輸送機構の概略を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. Na、Clの輸送機構についてを説明できる。
2. Na輸送の調節機構について説明できる。
3. 尿素の輸送機構とその制御に尿量との連関も含めて説明できる。
4. 尿細管でのグルコースの輸送機構について説明できる。
5. アミノ酸、ペプチドの輸送機構について説明できる。
6. 有機酸、カチオン、アニオンの輸送機構について説明できる。
7. 弱酸、弱塩基の輸送機構について説明できる。
8. リン酸、カルシウムの輸送機構とその制御について説明できる。
9. マグネシウムの輸送機構について説明できる。

コアカリキュラム
D-8-1)-①③④⑧、D-8-3)-①②③④

腎（３）:Kの再吸収、分泌、尿の濃縮と希釈

担当:岩井　一宏　（細胞機能制御学）

【講義計画】
私達の身体の約60%は水であり、その量は水分摂取量と排泄量で調節されている。腎臓は主たる水分排泄臓器であり、身体の水分要求量に応じて尿量を調節する、すなわち尿を濃縮あるいは希釈することで水分の排泄を調節している。また、細胞内液、細胞外液には種々の溶質が溶解しているが、その浸透圧はほぼ一定に保たれている。血中[K]は心筋などの興奮性組織の機能に深く関連している。本講義では、腎臓における尿の濃縮、希釈とその制御、ネフロンでのKの排泄、再吸収について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. カリウムの輸送機構と血中[K]異常について説明できる。
2. 尿の濃縮と希釈のメカニズムの概略を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. カリウムの輸送機構についてを説明できる。
2. 血中[K]異常の心機能をはじめとした生理機能に与える影響を概説できる。
3. 自由水クリアランスについて説明できる。
4. ネフロン各部位のH_2O、NaCl、尿素の透過性と制御機構について説明できる。
5. 対向流増幅仮説について説明できる。
6. 腎髄質の直細血管の対向流交換機構について説明できる。
7. 抗利尿ホルモン(AVPまたはADHと呼ばれる)の分泌調節ついて説明できる。
8. 抗利尿ホルモンの腎臓への作用と尿濃縮、希釈における役割ついて説明できる。

コアカリキュラム
D-8-1)-⑤⑦

腎（４）:腎臓における、尿の濃縮と希釈

担当:岩井　一宏（細胞機能制御学）

【講義計画】
肺呼吸の講義でも学んだが、酸塩基平衡の軽微な変動で私達の身体は変調を来す。腎臓は体内の細胞の種々の代謝で生じた不揮発酸などを排泄することで、私達の身体の酸塩基平衡にも貢献している。また、循環血液量を感知し、種々の様式で細胞外液量を調節することで循環動態調節にも貢献している。本講義では、腎臓の酸塩基平衡における役割、および、細胞外液量の調節への関与について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 酸と塩基の輸送機構の概略を説明できる。
2. 酸塩基平衡調節の概略と腎臓の役割を説明できる。
3. 塩と水分平衡の調節の概略と腎臓の役割を説明できる。
4. 循環血液量、細胞外液量の調節の概略と腎臓の役割を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 物質代謝で産生される酸、塩基とその腎臓での処理機構を説明できる。
2. 腎臓の酸分泌におけるHCO_3の働きを説明できる。
3. 腎臓のNH_4^+の産生、分泌とその酸塩基平衡への関与を説明できる。
4. アシドーシス、アルカローシスの調節における腎臓の役割を概説できる。
5. 身体の有効循環血液量の感知システムとその腎臓画の作用を説明できる。
6. 水分平衡におけるNa動態の役割を説明できる。
7. レニンーアンギオテンシン系の水分平衡、Na動態における役割を説明できる。
8. 抗利尿ホルモン、心房性利尿ペプチド、自律神経系の水分平衡、Na動態における役割を説明できる。
9. 利尿薬とその作用機作の基本について理解出来る。

コアカリキュラム
D-8-1)-⑥⑦、D-8-3)-(2)-①

消化吸収（１）:消化管の構造、消化管運動、消化液の分泌、消化管ホルモン

担当:伏屋　康寛　（細胞機能制御学）

【講義計画】

消化管は生体維持に必要な栄養素、無機電解質、水・電解質を食物から吸収する器官である。この機能を果たすために消化管には、1) 摂取した食物を消化と緩和しながら機械的に細分し、口側から肛門側へと移動させる運動機能、2) 消化酵素、電解質溶液および粘液を含む消化液の分泌機能、3) 食物中の高分子物質を加水分解して吸収できる小分子とする化学的消化機能、4) 腸粘膜上皮細胞における物質吸収機能、5) 食物中に含まれる細菌・ウイルス・抗原性物質に対する免疫防御機能や消化管への自己防御機能などが備わっている。本講義では、消化管の構造、消化管運動、消化液の分泌、消化管ホルモンについて学習する。

【具体的な学習目標】

1. 消化器系の構成について理解をする。
2. 消化管の管壁構造について理解をする。
3. 消化管運動の種類、役割と神経調節について理解をする。
4. 消化液の分泌様式を理解する。
5. 代表的な消化管ホルモンの名前とその機能について理解する。
6. 常在菌・腸内細菌の生体への恒常性の関連を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 消化器系の構成臓器の種類と機能、構造について説明できる。
2. 小腸の絨毛構造、血管、リンパ管の走行及び栄養素吸収における役割について説明できる。
3. 消化管運動の種類とそれぞれの役割について正しく説明できる。
4. 消化管運動を支配する神経叢の名称、部位、機能について正しく説明できる。
5. 消化管運動の自律神経による調節について説明できる。
6. 消化液の分泌様式の膜動輸送と溶液分泌について説明できる。
7. 代表的な消化管ホルモンの名前とその機能について説明できる。
8. 常在菌・腸内細菌の生体への恒常性の関連の概略を説明できる。

コアカリキュラム

C-2-3)-(4)-④、D-7-1)-④⑤⑫

消化吸収（２）:消化、消化液、各栄養素の消化と吸収

担当:伏屋　康寛　（細胞機能制御学）

【講義計画】
摂取された食物は、機械的消化、化学的消化を経て腸管上皮から吸収される。糖質、タンパク質、脂質などの栄養素は特異的な消化酵素によって分解され、腸管上皮に存在する特異的な吸収機構によって腸上皮内へ取り込まれる。本講義では、消化の種類、各栄養素の分解に必要な消化液の種類、各栄養素に特異的な細胞内への吸収機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 機械的消化及び化学的消化について理解をする。
2. 1日当たりの栄養素摂取量について理解する。
3. 消化液の種類と機能について理解する。
4. 各栄養素の消化様式と吸収部位、吸収機構について理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 機械的消化及び化学的消化について正しく説明できる。
2. 化学的消化が管腔内消化と終末消化の2つの過程を経る理由を説明できる。
3. 1日当たりの各栄養素の必要摂取量を総エネルギーに占める割合も含めて説明できる。
4. 拡散、担体輸送、エンドサイトーシスなどの栄養素の吸収様式を説明できる。
5. 担体輸送の種類(促進拡散、能動輸送)を説明できる。
6. 唾液腺、胃、膵臓、小腸から分泌される消化液の種類、機能を説明できる。
7. 炭水化物、たんぱく質、脂質の消化様式と吸収機構について説明できる。
8. ビタミン、水、無機質の吸収機構を説明できる。
9. 乳糖不耐症などの消化酵素の異常によって生じる疾患について説明できる。

コアカリキュラム
D-7-1)-④⑤⑦⑩、D-12-1)-⑧

消化吸収（３）：口腔、咽頭、食道、胃

担当：伏屋　康寛　（細胞機能制御学）

【講義計画】
消化器系を構成する器官は協調して摂取した食物を消化し、吸収している。本講義では消化器系を構成する器官のうち口腔、咽頭、食道、胃の運動、消化液分泌の神経系や消化管ホルモンによる調節機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 唾液の分泌機序と調節について説明できる。
2. 嚥下運動、食道の構造、蠕動運動とその障害によって生じる疾患を説明できる。
3. 胃の構造、分泌腺の種類と機能、運動について説明できる。
4. 胃液の構成要素、分泌機序とそのホルモンによる制御について説明できる。
5. 胃粘膜の防御機構について説明できる。
6. 胃・十二指腸潰瘍の病因、病態について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 嚥下運動とその神経制御について説明できる。
2. 唾液腺の腺房細胞の電解質液の分泌機序、導管細胞でのイオン輸送を説明できる。
3. 食道の構造、神経支配を説明できる。
4. 食道の蠕動運動とその障害による疾患（アカラシアと胃食道逆流症）を説明できる。
5. 胃の運動とその筋原性および神経性調節を説明できる。
6. 胃の内容物の排出の調節する腸胃抑制反射を説明できる。
7. 胃分泌腺の種類、構成する細胞の種類とその機能を説明できる。
8. 胃液の構成要素について電解質と有機物質に分けて説明できる。
9. 胃液の分泌調節について頭相、胃相、腸相に分けて説明できる。
10. 胃酸の分泌機序とその神経、ホルモンによる制御について説明できる。
11. 胃粘膜の防御機構について説明できる。
12. 胃・十二指腸潰瘍の病態、症状、臨床像について説明できる。
13. 胃・十二指腸潰瘍の原因となるHelicobacter pylori、代表的な治療薬を説明できる。

コアカリキュラム
D-7-1)-⑦⑬⑭

消化吸収（４）:肝臓、胆嚢、膵臓、小腸、大腸

担当:伏屋　康寛　（細胞機能制御学）

【講義計画】
消化器系を構成する器官は協調して摂取した食物を消化して栄養分を吸収した後、不要とな残渣を便として排泄している。本講義では消化器系を構成する器官のうち肝臓、胆嚢、膵臓、小腸、大腸の機能及びその消化管ホルモンや神経系による調節機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 膵臓の外分泌腺の構造を説明できる。
2. 膵液に含まれる消化酵素の種類、電解質液の組成とその分泌、調節機構を説明できる。
3. 膵消化酵素の活性化機構を説明できる。
4. 肝臓の構造と機能を概説できる。
5. 胆汁の役割、分泌調節と胆汁酸の腸管循環を説明できる。
6. ビリルビン代謝と排泄機構を説明できる。
7. 肝臓におけるアミノ基の処理、尿素サイクルを説明できる。
8. 小腸運動の種類と役割とその調節について説明できる。
9. 大腸の役割、運動調節を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 膵臓の外分泌腺の構造を説明できる。
2. 膵液の構成成分、分泌速度と電解質組成の関係について説明できる。
3. 膵液中の消化酵素の種類と分泌機序について説明できる。
4. 膵液の分泌調節について頭相、胃相、腸相に分けて説明できる。
5. 膵液分泌に重要な機能を持つホルモンについて説明できる。
6. 膵消化酵素が不活性な状態で分泌された後に活性化される理由を説明できる。
7. 肝臓の構造に基づいて胆汁及び血液の流れについて説明できる。
8. 胆汁の構成成分、役割、ホルモン及び神経系による分泌調節について説明できる。
9. 胆汁酸の腸管循環について説明できる。
10. ビリルビン代謝と排泄について説明できる
11. 肝臓におけるアミノ基の処理、尿素サイクルを説明できる。
12. 小腸運動とその機能、および運動調節について空腹期と食後期に分けて説明できる。
13. 小腸上皮細胞の電解質溶液分泌機構について説明できる。
14. 大腸の主な役割について説明できる。
15. 大腸運動の種類と役割、運動調節について筋原性調節と神経性・液性調節に分けて説明できる。
16. 肛門括約部の神経支配について説明できる。
17. 排便調節のメカニズムについて説明できる。

コアカリキュラム
D-7-1)-⑥⑧⑨⑩⑪

環境生理学

担当:岩井　一宏 （細胞機能制御学）

【講義計画】
私達は取り巻く外部環境の変化に対応して内部環境を一定に保ち生命活動を維持している。私達の身体を構成する分子群が正常に機能するためには細胞を取り巻く環境の温度は一定であることが必要であり、外気温が変化しても体温を一定に保つ仕組みを有している。また、絶食時などには各臓器が連関して代謝を調節し、体内の各組織にエネルギーが十分に供給できるように調節している。本講義では、私達の体温調節機構、環境変化への対応機構について学ぶ。

【具体的な学習目標】
1. 体温調節機構の概略を説明できる。
2. 身体の熱の移動様式を説明できる。
3. 体温の神経性調節機構を説明できる。
4. 代謝系の連関について説明できる
5. 絶食時の代謝調節機構について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 熱の移動様式を説明できる。
2. 皮膚循環、発汗などを介した熱移動機構を説明できる。
3. 体温の神経系による調節機構を説明できる。
4. 発熱時の体温調節機構、発熱物質について説明できる。
5. 糖代謝調節機構について説明できる。
6. 脂質代謝調節機構について説明できる
7. 絶食時の代謝調節機構について説明できる。

コアカリキュラム
C-2-3)-(4)-①②

生理学特論（３）

担当:岩井　一宏（細胞機能制御学）

細胞機能制御学で展開している研究に関連した最新の知見を紹介する。

生理学実習

担当:岩井、佐々木(克博)、藤田、伏屋、梁取 (細胞機能制御学)、渡邉、濱口、矢和多、西村、八木 (生体情報科学)、伊佐、肥後、笠井、佐々木(亮)、山口、Veale、Chen、三橋(神経生物学)

【講義計画】
講義で学習した生命現象のメカニズムおよび生体の恒常性を維持する機構が実際に生体の中で機能していることを自分で実験を行い確認することによって理解を深める。また実験を行うための手法および得られた実験結果の解析方法もあわせて習得することを目的とする。

【具体的学習目標】
1. パッチクランプ法を用いてチャンネル(BK channel など)の電流を計測することでチャネル 1 分子の振る舞いを観察する。
2. 脳スライス上の神経細胞の電気的活動をパッチクランプ法のホールセル記録を用いて計測することでシナプス伝達の特徴を理解する。
3. 皮膚を伸展刺激した時に生じる活動電位を測定し、感覚受容の神経機構について理解する。また、手の重量感覚を心理物理学的手法により計測・評する。
4. 健常被験者、正常マウス、糖尿病モデルマウスにグルコースを投与した場合の血糖値の変動を観察することで血糖調節機構について理解する。
5. ラット小腸における糖質、アミノ酸吸収に伴う経腸管壁電位の変化を測定することで小腸における糖質、アミノ酸吸収機構について理解する。
6. 細胞外イオン濃度の変化および自律神経系伝達物質が心電図および心筋の活動電位に与える影響を観察することで、心臓の電気的活動がどのように制御されているか理解する。
7. 視線計測装置を用いて目の動きを計測し、眼球運動の種類とその働きについて理解する。
8. ホフマン反射によって生じる筋電図を皮膚電極により計測し、どのようなメカニズムでこの反射が生じているか理解する。
9. プリズム眼鏡により視覚情報を操作した結果生じる運動誤差を、適応的に調節する神経機構について理解する。

【講義方法】
実習書の記載に従って実験を行う。上記の実習のうち4個を履修する。4回すべての実習への出席が必須である。

【最低到達目標】
1. 割り当てられた実習に積極的に参画する。
2. 割り当てられた実習の内容を十分に理解して各自でレポートを作成する。
3. B5aの講義で得た知識の一部について実習を通して体得する。

コアカリキュラム
A-2、A-8、A-9、C-2-1)-(1)-①②、C-2-3)-(2)-②④⑤、D-2-1)-(5)-②、D-5-1)-③④、D-7-1)-⑩、D-12-1)-⑥、D-13-1)-③

生理学実習発表会

担当:岩井、佐々木(克博)、藤田、伏屋 (細胞機能制御学)、渡邉、濱口、矢和多、西村、八木 (生体情報科学)、伊佐、肥後、笠井、佐々木(亮)、山口、Veale、Chen、三橋 (神経生物学)、

【講義計画】
それぞれの実習課題のグループに分かれて実験の背景、結果、考察をスライドにまとめ全員の前で発表する。また、他の発表グループの発表を10点満点で採点する。

【具体的学習目標】
実験の背景、実験で得られた結果の解析と考察をスライドにまとめる技術、聞き手に内容が正しく伝わるプレゼンテーションの技術を習得することを目的とする。

【講義方法】
実習内容別に9個のグループに分かれて発表スライドの作製および発表を行う。また、自分以外のグループの発表について発表内容、方法について10点満点で採点する。発表スライドの作製への参加、発表会への出席が必須である。

【最低到達目標】
1. 担当する実習の発表会資料の作成、発表に積極的に参画する。
2. 実験の背景について正しく説明できる。
3. 実験結果を正しく解析できる。
4. 実験結果に基づき考察を考えられる。
5. 他の人が内容を理解しやすいような発表用スライドを作製し、発表時間を守って発表することができる。

コアカリキュラム
A-2、A-8、A-9、C-2-1)-(1)-①②、C-2-3)-(2)-②④⑤、D-2-1)-(5)-②、D-5-1)-③④、D-7-1)-⑩、D-12-1)-⑥、D-13-1)-③

1. 神経科学総論

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】

神経科学の最大の謎は、何故、どのようにして、たんぱく質と資質と炭水化物やミネラルから構成される片手に乗る程度の物体である脳に知覚や行動や記憶を制御する能力、注意や情動、意識といった精神機能を司る能力が宿るのか？ということにある。このような脳の機能とその異常・障害の原因と解決法を知るためには、脳の構造と機能に関する理解が必要不可欠である。本講義では、全42コマにわたる連続講義(と4コマの学生発表会)に趣旨と概要を把握してもらうため、一連の講義の目標を明確に定め、まず、脳が古来どのように考えられ、現在はどのように考えられているのかについての歴史についての考察を行う。そして終脳、間脳、中脳、脳幹、小脳、脊髄などの脳の各部位の位置関係、結合関係を概説した後、中枢神経系の機能はどのように分類されるのか？基本的な素子である神経細胞と神経回路の基本構造と動作原理を概説する。その上で破壊、刺激、記録といった中枢神経系の機能を研究するためのそれぞれの手法によって何がわかるのかを説明し、神経科学とはどのような学問体系を有しているのかを理解することを目的とする。

【具体的学習目標】

1. 脳がどのような情報処理機械なのか？古来どのように考えられ、現在はどのように考えられるようになっているのかについて理解する。
2. 中枢神経系の機能としての感覚機能、運動機能、調節機能、統合機能とは何かを説明できる。
3. 神経回路を構成する素子としての神経細胞の構造と機能の概要を説明できる。
4. 中枢神経系の機能を理解するための研究手法としての、臨床神経学的観察、刺激法、神経活動の記録法、操作・破壊・擾乱といった方法によって何が明らかにできるのかを理解する。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 神経科学の歴史について簡単に説明できる。
2. 終脳、間脳、中脳、脳幹、小脳、脊髄などの脳の各部位の位置関係と大まかな結合関係を説明できる。
3. 中枢神経系の感覚機能にはどのようなものがあるのか？調節機能とは何か？統合機能とは何かを大まかに説明できる。
4. 神経細胞の構造。興奮性結合と抑制性結合の組み合わせでどのような情報の処理がなされ得るかを説明できる。
5. 臨床神経学的観察によって脳機能の理解が大きく進んだ事例を説明できる。非侵襲的脳活動計測法にはどのようなものがあるかを説明できる。

コアカリキュラム

C-2-(3)-①-b-1), C-2-(3)-①-b-2), D-2-(1)-①-1), D-2-(2)-1), D-2-(1)-①-2), D-2-(1)-①-3), D-2-(1)-①-5), D-2-(2)-1), D-2-(2)-2)

2. 中枢神経系の形態学総論

担当：花川　隆（脳統合イメージング）

【講義計画】

本講義では、中枢神経系の解剖学的知見について、その知識体系の全体像を総論という形で講義する。また、以後の各論においてカバーできない知識についてはこの総論にており扱う。
ヒトの脳は 1〜1.5 キログラムの臓器であり、それは神経細胞（ニューロン）や神経膠細胞（グリア）などで構成されている（もちろん血管なども含む）。そのうち、1000 億余のニューロンによって複雑な神経回路が形成されている。こうした中枢神経系における細胞の構成についてについて理解する必要がある。また、神経回路の基本的な構造について知り、機能的な側面とリンクさせて学習を進める。また、中枢神経系を栄養する血管は吻合が少ないという特徴を持ち、一箇所の血流障害が重篤な臨床症状を引き起こすことがありうる。血管の走行について十分な理解をし、臨床科目の基盤となることを目指す。脳室系の構成や脳脊髄液の流れについても解説する。

【具体的学習目標】
1. 中枢神経を構成する細胞について理解する。
2. 神経回路の基本構築を理解する。
3. 中枢神経系の基本構築と活動電位やシナプス、神経伝達物質などに関する知識との関連を理解する。
4. 中枢神経系を栄養する血管を理解する。
5. 脳室系や脳脊髄液の流れを理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 神経細胞とグリアの違いを説明できる。
2. 白質と灰白質の違いを説明できる。
3. 複数の神経細胞がシナプスを介して連絡しあうことと、活動電位の出現について説明できる。
4. 血管や脳室の位置や名称を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-①-1)、D-2-(1)-①-2)、D-2-(1)-①-4)、D-2-(1)-①-5)

3. 中枢神経系の微細形態

担当:森圭史(脳統合イメージング)

【講義計画】
脳を構成する細胞は、一般的にグリアより神経細胞の方が大きいが、それでもせいぜい直径50 マイクロメートルほどの細胞体である。しかし、神経細胞は非常に長い軸索を持ち、それは時として 1 メートルに達するものもある。また、複雑な形状の樹状突起を持つこともこの細胞の特徴である。これらの細胞について詳細に観察するためには、何らかの組織染色法と顕微鏡的観察が必要である。中枢神経系の微細形態について、その解析方法の解説も含めて講義を行う。

【具体的学習目標】
1. 中枢神経系の細胞について、その形態を知る。
2. 中枢神経系の細胞どうしの連関について微細形態学を理解する。
3. 中枢神経系の顕微鏡学的成り立ちについて、その解析方法を理解する

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 神経細胞の細胞体、軸索、樹状突起が説明できる。
2. 神経細胞とグリアの形態的相違について説明できる。
3. 脳領域ごとに細胞構築が異なることを説明できる。
4. 軸索の投射を調べる方法を説明できる。
5. タンパク質の分布について調べる方法を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-①-1)

4. 脊髄の構造と脊髄神経

担当:梅田達也(脳統合イメージング)

【講義計画】
脊髄は中枢神経系に含まれる器官であり、末梢からの情報を上位中枢に伝えたり、上位中枢からの運動指令を末梢に送ったりする役割を果たす。また、脊髄内部にも自律的な情報処理回路が埋め込まれている。この講義では脊髄の構造的成り立ちと、脊髄神経と脊髄との関連性について、形態学的な側面から講義する。

【具体的学習目標】
1. 脊髄の内在的構造を理解する。
2. 脊髄と上位中枢との入出力関係を理解する。
3. 脊髄と末梢神経の入出力関係を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 脊髄断面の細胞構築について説明できる。
2. 脊髄断面に観察される神経線維について説明できる。
3. 脊髄神経の基本構成について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-②-1)、D-2-(1)-②-2)、D-2-(1)-②-3)

5. 脳幹の構造 1

担当：梅田達也（脳統合イメージング）

【講義計画】
脳幹は中脳・橋・延髄から構成され、個体が生命を維持する上で必須の脳部位である。多種多様な神経核から構成され、また無数の神経線維が通過する、非常に複雑な部位である。その全てを講義で取り上げることは出来ないが、本講義では必須となる構造を２コマに渡って学習し、神経科学及び脳実習の理解がスムーズに進むことを期待する。
延髄は生命の維持に必要な構造物が多く、その機能を理解する。橋は比較的単純な構造であるが、他の動物種に比べてヒトでは特に大きい。その意義について考察する。中脳にも重要な核が多く存在する。視覚性運動反射の中枢である上丘、聴覚情報の中継地点である下丘、上丘の吻側に位置して対光反射や輻輳調節反射などに重要な視蓋前域、運動に関わる赤核、ドーパミンを放出する黒質緻密部などである。これらの名称、構造、機能を理解する。単純な暗記ではなく、「かたちをよくみる」ことで、機能的意味を探究する能力が身に付くことを期待している。
脳幹に散在する網様体は系統発生的に古く、下等動物ほど占める割合が大きい。生命維持や基本現象にとって重要な部位であることを理解し、構造と機能について学習する。
中枢神経系では、興奮性伝達物質としてはグルタミン酸が、抑制性伝達物質しては GABA もしくはグリシンが使われている。これに加え、少数ではあるが広域に投射するモノアミン系やコリン系の調節ニューロンについて学習し diffuse/volume transmission について理解する。

【具体的学習目標】
1. 延髄・橋・中脳に位置する重要な構造物を理解する。
2. 網様体の構造と基本概念を理解する。
3. diffuse / volume transmission を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 延髄に存在する小脳前核群の名称・構造・機能を説明できる。また、延髄下部に存在する後索核について説明できる。
2. 橋核と周囲の線維について説明できる。
3. 中脳に局在する赤核・黒質について説明できる。
4. 網様体の基本的機能、そして上行性網様体賦活系について説明できる。
5. 調節ニューロンについて、神経伝達物質と神経核を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-③、D-2-(1)-③-1)、D-2-(1)-③-2)、D-2-(1)-③-3)

6. 脳幹の構造 2

担当：梅田達也（脳統合イメージング）

【講義計画】
脳幹は中脳・橋・延髄から構成され、個体が生命を維持する上で必須の脳部位である。多種多様な神経核から構成され、また無数の神経線維が通過する、非常に複雑な部位である。その全てを講義で取り上げることは出来ないが、本講義では必須となる構造を２コマに渡って学習し、神経科学及び脳実習の理解がスムーズに進むことを期待する。
脳神経は肉眼解剖学でも学習した項目であるが、神経科学的見地からも重要な構造であるため、改めて取り上げる。この際、運動核・感覚核など脊髄と相同性を保つ構成が脳幹部に存在することを知る。さらに、脊髄と違って鰓弓性の運動核・感覚核が新たに加わることを理解する。
脳神経からの入出力と脳幹によって構成される多シナプス性の反射経路が数多く存在する。種々の反射経路について講義を行う。

【具体的学習目標】
1. 脳神経の名称・構造・機能を説明できる。脳神経の分類法、及び鰓弓神経を理解する。
2. 脳神経・脳幹における反射経路を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 脳神経の名称・構造・機能を説明できる。また、どの脳神経が鰓弓神経であるかを説明できる。
2. 網様体の基本的機能、そして上行性網様体賦活系について説明できる。
3. 調節ニューロンについて、神経伝達物質と神経核を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-③、D-2-(1)-③-1)、D-2-(1)-③-2)、D-2-(1)-③-3)

7. 小脳の構造

担当:北　佳保里(脳統合イメージング)

【講義計画】
小脳は大脳新皮質と共に、ヒトで大きく発達した脳部位である。大脳新皮質から送られる運動指令と知覚情報をもとに、最適な運動を実現するための演算を行っている。また最近では、認知機能とも深い関連があると指摘される。
本講義では、小脳の構造についてマクロ的視点(外観・断面)からミクロ的視点(局所回路)に至るまでを説明する。システム論的見地から、小脳へ入力する小脳前核群や小脳から出力する線維群についても解説する。さらに小脳皮質の回路構造を理論神経科学的観点から検討し、その演算システムについて理解を深める。

【具体的学習目標】
1. 小脳の外観や断面を理解する。
2. 小脳への入力線維の起始核を理解する。
3. 小脳皮質の回路構造、そして Marr の小脳モデルについて知る。
4. 小脳からの出力線維について知る。
5. 赤核と小脳の関係について知る。
6. 前庭小脳を理解する。

【講義方法】
板書、プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 小脳の区分、小脳脚の名称、小脳核について説明できる。
2. 苔状線維と登上線維について、起始核と小脳皮質への入力様式を説明できる
3. 小脳皮質を構成する神経細胞と、回路構造について説明できる。
4. 小脳核からの投射先を説明できる
5. 赤核が 2 つの亜核から構成されること、出力先と、小脳からの入力様式が異なることを説明できる。
6. 前庭小脳が、小脳のどの部位を指すかについて説明できる。

コアカリキュラム　D-2-(1)-⑤-2)、D-2-(1)-③-1)、D-2-(1)-⑤-1)、D-2-(1)-②-1)

8. 間脳の構造

担当:花川　隆(脳統合イメージング)

【講義計画】
間脳は中脳と終脳の間に挟まれて存在しており、様々な情報の中継場所として機能する。また、各種の情報処理において上位中枢としても機能する。間脳は視床上部、視床、視床下部に分けられ、それぞれは比較的独立して他の領域との結合関係を持っており、機能的にも異なっている。視床が関わる神経回路の構築について解説することを中心に講義を進める。視床は上行性の情報を大脳皮質に中継する役割があるが、大脳皮質からの下降性入力も受け取り、双方向性の結合を持っている。また、それに付随して視床網様核という抑制性神経細胞の集まりとも相互連絡の関係を持つことも理解しなければいけない。

【具体的学習目標】
1. 視床、視床上部、視床下部の位置関係について理解する。
2. 視床の内部の区分や細胞構築について理解する
3. 視床と他の脳領域との線維連絡について理解する。
4. 手綱核など視床上部の解剖構造とその線維連絡について理解する。
5. 視床下部の主な核と自律神経系との関係、視床下部―下垂体系を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 視床内部の各領域とそこに入力する領域との関係を説明できる
2. 視床内部の各領域とそこと線維連絡を持つ皮質領域について説明できる。
3. 視床内部の各領域と視床網様核との関係を説明できる。
4. 手綱核の線維連絡について概要を説明できる。
5. 視床下部―下垂体系について概要を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-④-1)

9. 大脳基底核の構造

担当:花川　隆(脳統合イメージング)

【講義計画】
大脳基底核は、大脳皮質や視床と線維連絡を持ちループ状の回路を形成する。大脳基底核は、尾状核、被殻、淡蒼球などで構成されるが、それらは視床下核や黒質といった領域とも密接に関連しており、また、構成する神経細胞は抑制性のものが主体である。昨今の研究の成果により、随意運動の制御に関わると考えられてきた大脳基底核が、より広い機能を有することが明らかになりつつあるが、そうした機能的側面を理解する上で、重要な基盤となる回路構築を解説する。また、臨床における大脳基底核関連疾患(パーキンソン病など)などとの関連性についても考察できることを目指している。

【具体的学習目標】
1. 大脳基底核を構成する脳領域と細胞の特性について理解する。
2. 大脳基底核とその他の関連する脳領域の間にある線維連絡について理解する。
3. ドパミン低下状態における大脳基底核回路の変化について理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 大脳基底核を構成する脳領域の名称と三次元的位置を説明できる。
2. 大脳皮質、線条体、淡蒼球、視床下核、黒質、視床の間にある線維連絡を説明できる。
3. ドパミン低下状態における大脳基底核回路の変化の概要を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-⑤-3)

10. 大脳皮質の構造

担当:花川　隆(脳統合イメージング)

【講義計画】
大脳皮質は進化の過程で劇的な変化を遂げた構造である。本講義では、まず、様々な哺乳類の中で、大脳皮質がどのように発達してきたかを論じる。大脳皮質は基本的には6層からなり、同様な種類の神経細胞群から構成されているが、実は一様、均質な構造ではなく、部位ごとに各層の厚さの比も異なり、さらに部位ごとに顕著な機能の違いがある。本講義では、大脳皮質の前頭葉、頭頂葉、側頭葉、後頭葉、さらにその小区分としての様々な領野について、その解剖学的な位置と、その主だった機能について概説する。さらに、行動の発現に関わる大脳の回路網、中でも前頭前野から前頭葉に分布する運動関連領野群などを経て一次運動野への信号の流れについてより詳細に説明する。また、大脳皮質は感覚情報や運動指令など様々な情報を視床を介して受け取る。従って、大脳皮質の機能は、視床との関係抜きでは語れない。視床は情報が大脳皮質に伝達される際の最終中継部位であり、機能面から特殊核、連合核、非特殊核に分類される。本講義では、大脳皮質の各領域と、そこに入力を送る視床との関係について重点的に解説する

【具体的学習目標】
1. 大脳皮質の進化の概要を理解する。
2. 大脳皮質領域の分類を大脳皮質の層構造の違いと関連させて理解する。
3. 大脳皮質の局所回路を構成する神経細胞や入・出力線維の投射様式を理解する。
4. 行動の発現に関与する大脳回路網について理解する。
5. 前頭前野から一次運動野に向かう信号の流れの概要を理解する。
6. 視床の構造の概要と大脳皮質各部位への投射様式について理解する。
7. 体性感覚、視覚、聴覚系からの入力様式について理解する。
8. 大脳基底核、小脳から大脳皮質の運動野へ信号が伝達される経路を理解する。
9. 髄板内核や網様核などの非特殊核の特徴を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. げっ歯類と食肉目(ネコ)と霊長類の大脳皮質の構造の違いを説明できる。
2. 大脳皮質の層構造の概要を説明できる。
3. 前頭葉、頭頂葉、側頭葉、後頭葉などの領野の区分を説明できる。
4. 大脳皮質の錐体細胞と介在ニューロンの役割の違いを説明できる。
5. 前頭連合野と高次運動野と一次運動野、さらに大脳基底核や小脳との関係、さらにこれらの出力系に対して外部感覚、内部感覚がどのように入力されてくるかを説明できる。
6. 一次視覚野の回路構造と高次視覚野に向けての信号の流れの概要を説明できる。

コアカリキュラム
C-1-(3)-②-3), D-2-(1)-④-1), D-2-(1)-④-2)、D-2-(1)-④-3), D-2-(1)-⑥-1)

11. 大脳辺縁系の構造

担当:花川　隆(脳統合イメージング)

【講義計画】
人類で大きく発達した大脳新皮質に比較して、大脳辺縁系は“旧い”脳機能を担う。辺縁系は海馬や扁桃体、場合によっては嗅覚系も含むバリエーションに溢れたシステムである。どうしてこのような多様な脳構造が“辺縁系”としてまとめられているのであろうか。海馬を中心とした神経回路、扁桃体を中心とした神経回路、嗅覚系の神経回路のそれぞれについて解説することから始める。最終的にはそれらが大きな枠組みの中で連関を持っていることを理解することを目指す。記憶や情動などといった辺縁系の機能について学習する際の基盤を形成する。

【具体的学習目標】
1. 海馬の局所回路を理解する。
2. 海馬とその関連領域との間にある線維連絡を理解する。
3. 扁桃体を中心とする神経回路の構成を理解する。
4. 嗅覚系の神経回路を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 海馬を構成する部位の名称を説明できる。
2. 海馬と関連する脳領域の名称と海馬が構築する神経回路の概要を説明できる。
3. 扁桃体と関連する脳領域の名称と扁桃体が構築する神経回路の概要を説明できる。
4. 嗅覚系に関わる脳領域の名称を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-④-3)
D-2-(1)-⑥-2)

12. グリア細胞の機能

担当：和氣弘明（名古屋大学）

【講義計画】
「脳の細胞」というと我々はすぐに神経細胞（ニューロン）を思い浮かべるが、実は脳にはニューロンの10倍ともいわれる数のグリア細胞が存在している。また、グリア細胞は霊長類やヒトほど割合が増えるとされており、高次な脳機能の調節に重要な役割を果たしているとも考えられている。本講義では、グリア細胞の分類と機能的な違いを示し、その生理機能をもってどのように神経回路活動の恒常性維持や修飾に作用するかを解説する。さらにこれらの生理機能が破綻した結果としての様々な神経系の病態との関係について説明する。

【具体的学習目標】
1. グリア細胞の分類（アストロサイト、オリゴデンドロサイト、ミクログリア）について説明できる。
2. アストロサイトが中枢神経系で果たしている役割について説明できる。
3. オリゴデンドロサイトが髄鞘形成において果たしている役割を説明できる。
4. ミクログリアの機能について説明できる。
5. それぞれのグリア細胞の神経回路活動に対する寄与を述べることができる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. アストロサイト、オリゴデンドロサイト、ミクログリアの形態と機能の違いを説明できる。
2. アストロサイトの形態的特徴、神経細胞をサポートする機能、さらには神経細胞への働きかけについて説明できる。
3. オリゴデンドロサイトが髄鞘形成に関わるメカニズム。またオリゴデンドロサイトに障害があるとどのような病態になるかを説明できる。
4. ミクログリアの機能障害で引き起こされる病態にはどのようなものがあるかを説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(4)-③-2)

13. 脊髄の機能

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】
脊髄は、脳幹と並んで、大脳などの上位中枢と末梢を結ぶ感覚・運動制御の「下位中枢」を構成している。しかし、脊髄は単なる信号の通り道ではない。脊髄の機能の典型的な事例として、いわゆる脊髄反射がある。しかし、この反射経路においても、末梢からの感覚入力や上位中枢からの下行性指令などの情報の統合が行われており、反射もまた状況依存的な調節を受けている。一方、脊髄には、特定の運動のパターンを独自に生成する中枢パターン生成器という機構があることで、上位中枢が個々の筋活動の詳細までを指令する負担を減らす機構がある。このような反射(reflex)と中枢パターン生成器(central pattern generator)という運動制御の下位中枢としての機能についての理解を深めることを本講義の目的とする。

【具体的学習目標】
1. 脊髄への求心性神経、遠心性神経、さらに脊髄の白質・灰白質といった基本的な構造を説明できる。
2. 種々の脊髄反射を説明できる。
3. γ系の種類とその機能について説明できる。
4. 種々の脊髄への運動性下行路について説明できる。
5. 中枢パターン生成器(Central pattern generator)の概念を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 脊髄への求心性神経の種類とそれぞれの末梢受容器、伝えている信号の種類を説明できる。
2. α運動ニューロンとγ運動ニューロンを説明できる。
3. 伸張反射、屈曲反射、交叉伸展反射を説明できる。
4. α―γ連関を説明できる。
5. 皮質脊髄路、赤核脊髄路、網様体脊髄と、前庭脊髄路の起源と経路、脊髄での標的運動ニューロンとこれらの経路の機能を説明できる。
6. 歩行運動を例にとって中枢パターン生成器とは何かを説明できる。

コアカリキュラム
C-2-(3)-①-b-5), D-2-(1)-②-1)、D-2-(1)-②-2)、D-2-(1)-②-3)

14. 脳幹の機能

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】
脳幹は、中脳、橋、延髄と一部の間脳を含み、終脳や小脳などの上位中枢と脊髄の間に位置している。脳幹は、単なる信号の通り道というものでは決してなく、生体機能を維持していくための行動や自律神経応答の「パターン」が埋め込まれている。そのパターンは感覚入力とは独立して、脳幹の特定部位の単純な連発電気刺激によって誘発し得る。このような機構を Central pattern generator (中枢パターン生成器)と呼ぶ。一方で、末梢からの入力によって駆動される場合には一定のパターンを有する反射行動を生み出す。さらに、このように特定の行動や自律神経応答を誘発するシステムに加えて、広汎に終脳や他の脳幹、さらには脊髄に投射し、睡眠・覚醒などの脳全体の活性を調節する広汎投射系の起源が存在している。それらにおいては、ドパミン、アセチルコリン、セロトニン、ノルアドレナリン、ヒスタミンなどの特有の神経伝達物質が作用している。このようなパターン生成器、反射システムと広汎投射系の起源としての脳幹の機能を綜合的に理解することを講義の目的とする。

【具体的学習目標】
1. 脳幹の構造を理解する。
2. 脳幹の刺激によってどのような応答が誘発されるかを理解する。
3. 脳幹を介する反射とパターン生成にどのようなものがあるかを理解する。
4. 脳全体の活動の調節系としての脳幹の役割を理解する。

【講義方法】
基本的にパワーポイントで講義するが、適宜、プリントも併用する。

【最低到達目標】
1. 脳幹の基本的な構造を説明できる。
2.　脳幹を介する反射を複数挙げて説明できる。3. 脳幹によって生成される運動のパターンを複数説明できる。
4. 脳幹によって生成される自律神経応答のパターンを複数説明できる。
5. 広汎投射系を複数挙げてその起始核と機能の概要を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-③-1), D-2-(1)-③-2), D-2-(1)-③-3), D-2-(3)-②-1)

15. 前庭系の機能と姿勢の調節

担当：伊佐　正（神経生物学）

【講義計画】

前庭系は、内耳前庭部から得られる角加速度情報と直線加速度情報をもとに、平衡感覚を生み出す。病的な状態・状況を除き、平衡感覚が意識に上ることは少なく、無意識の内に姿勢制御や眼球運動などへと出力される。

本講義では、末梢受容器から中枢に至る入力経路、脊髄や外眼筋を支配する脳神経への出力経路を概説する。さらに前提小脳についても詳述し、前庭系の包括的理解を目指す。さらにこの講義では、姿勢の定義、姿勢に関連する反射とその線維連絡などの基本的な事項について解説した上で、前庭系も含めた、姿勢を乱す外乱刺激に対する調節機構について講義する。

【具体的学習目標】

1. 前庭部の構造及び機能を説明できる。
2. 前庭神経について説明できる。
3. 前庭神経核からの投射について説明できる。
4. 前庭小脳について説明できる。
5. 前庭系の機能について説明できる。
6. 姿勢の定義を説明できる。
7. 姿勢には外乱に対するフィードバック的な応答と随意運動の先行する予測的な制御があることを説明できる。

【講義方法】

板書、プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 三半規管と耳石器の構造と機能について説明できる。
2. 前庭神経核群への入力様式を説明できる
3. 前庭神経核群から出力する線維の名称と出力先について説明できる。
4. 前庭小脳と他の小脳部位について、回路の差異を説明できる。
5. 姿勢保持や身体の平衡、そして前庭動眼反射について説明できる。
6. フィードバック的な姿勢調節応答にはどのような反射が関わるかを説明できる。
7. 随意運動に先行する姿勢調節にはどのような回路が関わるかを説明できる。

コアカリキュラム　D-14-(1)-2）、D-14-(1)-5）、D-2-(1)-②-1）、D-2-(1)-③-1）、D-2-(1)-⑤-2)

16. 体性感覚システム1

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】
いわゆる「感覚」は、体性感覚、内臓感覚と、味覚・嗅覚・前庭覚、聴覚・視覚などの特殊感覚に分類される。本講義は、なかでも体性感覚に焦点を当てる。体性感覚もまた、さらに皮膚感覚と深部感覚に分けられる。ここでは、それぞれの体性感覚がどのような種類の末梢受容器によって感知され、中枢神経系に活動電位の発火活動として伝達されるのかについて説明する。

【具体的学習目標】
1．触覚・圧覚・温冷覚・皮膚痛覚などの皮膚感覚と振動感覚・運動感覚・固有覚（位置覚）・深部痛覚に分けられるが、それらの末梢受容器について説明できる。
2. 上記の諸感覚がどのような求心神経の活動によって符号化され、中枢に伝達されているかを説明できる。
3. 末梢の受容野の概念を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. パチニー小体、ルフィニ終末、メルケル細胞、マイスナー小体、ゴルジ腱器官、筋紡錘、自由神経終末がどのような末梢情報を検出しているかを説明できる。
2. 末梢求心性神経の種類(伝導速度による分類分け)とそれぞれが伝達している情報について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-⑥-1), D-2-(3)-①-1)

17. 体性感覚システム2

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】
前の講義では体性感覚の末梢でのセンシング機構について説明した。本講義では、それがどのような中枢内の経路を経て大脳皮質感覚野などに投射し、知覚を引き起こすのかについて説明する。また、痛覚の末梢受容及び中枢伝導路についても取り上げる。

【具体的学習目標】
1. 意識に上る体性感覚経路として、固有感覚・触覚を伝達する後索―内側毛帯路と温痛覚を伝達する脊髄網様体視床路について説明できる。
2. 大脳皮質体性感覚野の体部位表現と末梢感覚の知覚における役割を説明できる。
3. 高次体性感覚野における情報の統合を説明できる。
4. 痛覚の末梢受容器と中枢投射経路について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 後索―内側毛帯路とはどのような経路か？脊髄網様体視床路とはどのような経路か？それぞれが中枢神経系に伝達する感覚の種類を説明できる。
2. ブラウン・セカール症候群を説明できる。
3. 大脳皮質一次体性感覚野の「ホモンクルス」を説明できる。
4. 2種類の痛みとは何か？末梢の侵害受容器にはどのようなものがあるかを説明できる。
5. 痛みに関する感覚入力は脳のどのような部位に投射するのかを説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-⑥-1), D-2-(3)-①-1)

18. 味覚・嗅覚・内臓感覚の機能

担当：肥後　剛康（神経生物学）

【講義計画】

味覚、嗅覚系は化学感覚を取り扱う系である。ともに、末梢の受容器で多種の分子を識別することから情報処理が始まる。におい物質がどのようにして感知されるかは長らく不明であったが、1991 年にラットの嗅細胞が発現する受容体遺伝子ファミリーが Buck、Axel 両博士により発見されてから急速に嗅覚研究が進歩した。におい分子の受容体は7回膜貫通領域を持つ G タンパク共役型受容体である。嗅覚受容器細胞は、におい分子が結合することで脱分極し、閾値を越えると活動電位が発生して、嗅球の糸球へと情報を送る。ある嗅覚受容器細胞は全てのにおい分子に反応するのではなく、受容体の特性に従い細胞ごとの選択性を持つ。嗅球の糸球では同種の受容体を持つ嗅細胞からの投射が収束し、さらに上位の脳部位の情報処理によって、複雑なにおい分子の組み合わせを「嗅ぎ分ける」ことができる。味覚では、甘味、苦味、塩味、酸味、うま味が5基本味とされる。これらの関係する物質が、受容体に結合したり、直接イオンチャネルを通るなどして、最終的に伝達物質が放出される。この伝達物質を受け取った神経が情報をさらに上位へと伝えていく。味覚を伝える求心性線維は延髄の孤束核へ情報を伝える。この孤束核へは、一般内臓求心性線維が各臓器からの信号を伝える。この内臓感覚の信号は自律神経系、あるいは視床下部を介した各臓器の反射性調節を引き起こす。また、扁桃体を介した情動や学習にも関与する。本講義では、これら味覚、嗅覚、内臓感覚の機能について解説する。

【具体的学習目標】

1. 嗅上皮におけるにおい情報の受容、嗅上皮から嗅球への投射様式、嗅上皮と嗅球におけるにおいの符号化、多くのにおいを嗅ぎ分けるしくみについて説明できる。
2. 味蕾における味覚情報の検出、味覚情報を伝える神経路、およびその神経機構の中で異なる味を識別するしくみについて説明できる。
3. 内臓感覚の伝達経路の特徴、内臓感覚が関わる反射性調節、情動反応および学習のしくみについて説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 内臓感覚、味覚、嗅覚を伝える神経路を説明できる。
2　嗅上皮および嗅球におけるにおいの符号化について説明できる。
3. 味蕾における味覚の5つの基本味の受容機構について説明できる。
4. 内臓―内臓反射について例を用いて説明できる。

コアカリキュラム　D-14-1)-⑥、D-2-1)-(6)-②

19. 視覚システム1(初期視覚)

担当:佐々木　亮(神経生物学)

【講義計画】
網膜が受けた外界の視覚情報は網膜神経節細胞から視神経束を経て中枢神経系に入力される。視神経の大半は外側膝状体から一次視覚野に入力し、さらに高次の視覚系連合野において処理され、知覚・認知に至る。一方で、一部の視覚情報は上丘や視蓋前核、視交叉上核などの中脳や間脳の核に投射し、それぞれ特有の機能に必要な処理を受ける。
本講義では、これら、中枢神経系における視覚情報処理の初期段階について解説を行う。
本講義では、網膜から外側膝状体を経て大脳皮質の一次、 二次視覚野に至る経路において、情報を検出する神経細胞の「受容野」という概念を説明し、それが情報の処理が進むにつれてどのように変わっていくか、ということを示すことで感覚系における情報の分析・統合の過程を理解できるようにする。

【具体的学習目標】
1. 網膜からの外側膝状体を経て大脳皮質視覚野に至る視覚伝導路を説明できる。
2. 視覚伝導路の各段階での傷害によって引き起こされる視野の障害を説明できる。
3. 網膜神経節細胞、外側膝状体、一次視覚野の単純細胞、複雑細胞の「受容野」特性について説明できる。
4. 一次視覚野における種々のカラム構造について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 耳側・鼻側の網膜部位がそれぞれ同側・反対側の中枢神経系に投射することで両眼からの視野の各部位の情報が中枢神経系で統合されていく過程を説明できる。
2. 視神経、外側膝状体、視方線、視覚野という視覚伝導路の各段階での傷害がどのような視覚障害を引き起こすかを説明できる。
3. 網膜及び外側膝状体と一次視覚野の単純細胞、複雑細胞の受容野特性の違いを説明できる。
4. 一次視覚野における方位選択性カラム、眼優位性カラムなどの構造について説明できる。
5. 二次視覚野の受容野特性を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-⑥-2), D-13-(1)-1), D-13-(1)-2), D-13-(3)-1), D-13-(1)-4)

20. 視覚システム2(高次視覚中枢)

担当:佐々木　亮(神経生物学)

【講義計画】
網膜から入力された視覚情報は一次視覚野で線分や面の情報が抽出されたのち高次視覚野において、統合された画像情報として知覚される。一次視覚野からの出力は主に動きや位置の情報が頭頂連合野に向かう背側経路、形や色の情報が側頭連合野に向かう腹側経路によって並列的に処理される。そこでは処理の過程の階層性がそしてそれらが最終的に統合されて視覚対象のコンセプトやカテゴリーという概念が形成される。本講義では、このような視覚の高次中枢での情報処理過程について概説する。

【具体的学習目標】
1. 一次視覚野以降の視覚情報処理の「背側経路」と「腹側経路」について説明できる。
2. 背側経路の MT 野、MST 野の視覚情報処理機能について説明できる。
3. 腹側経路の IT 野における視覚情報処理機能について説明できる。
4. MT 野や MST 野に損傷を受けたときに生じる視覚障害について説明できる、
5. 下側頭連合野に損傷を受けたときに生じる視覚障害について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 一次視覚野以降の視覚情報処理の「背側経路」と「腹側経路」について説明できる。
2. MT 野、MST 野のニューロンの活動の特徴を説明できる。
3. MT 野や MST 野の損傷による症状を説明できる。
4. 下側頭連合野(IT野)のニューロンの活動の特徴を説明できる。
5. 下側頭連合野(IT野)の損傷による症状を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-⑥-2), D-13-(1)-2)

21. 聴覚系の神経機構1
音受容のメカニズムと神経情報への変換

担当：笠井　昌俊（神経生物学）

【講義計画】

動物は，音波つまり空気の振動を，聴覚情報としてとらえることで，外界の情報を得ている．自然界に生きる生物の聴覚機能は，外敵の察知や，餌の発見など，生存に関わる重要な機能でもある．また，聴覚機能の発達は，複雑な音声を使った，他者とのコミュニケーションにも重要で，会話や音楽を楽しむといった文化的な行為の発展・発達にも密接に関与している．

この講義では，聴覚神経系が，空気の振動をどのようにとらえているのか，また音のどのような情報を抽出するのかを解説する．音波は，空気の密度が時間的・空間的に微小に変化する波として伝播している．音の受容器官である内耳の基本的な構造を理解し，空気の振動からどのような特徴を，神経情報として抽出するのかを理解する．また，様々な聴覚系の神経細胞の基本的な性質を学習し，その組み合わせが複雑な音の認識にどのように関わるのかを，神経生理学的な面から解説する．

【具体的学習目標】

1. 内耳の蝸牛器官の構造を理解し，音情報が神経活動に変換される機構を説明できる．
2. 神経活動に変換された聴覚情報が伝達される，聴覚系の神経経理を説明できる．
3. 聴覚神経の受容野とはなにか，特徴周波数とはなにかを説明できる．

【講義方法】

スライド

【最低到達目標】

1. 鼓膜，耳小骨，蝸牛，基底膜，コルチ器官の構造を説明できる．
2. 基底膜の振動が周波数変換されて神経情報に変換される仕組みできる．
3. 聴覚系の神経細胞がもつ基本的な特性を tuning curve を使って説明できる．

コアカリキュラム

D-2-1)-(6)-② , D-14-1)-①, D-14-1)-②

22. 聴覚系の神経機構2
音源定位のシナプス機構

担当：笠井　昌俊（神経生物学）

【講義計画】

どのような音波を利用できるかは，動物のサイズや，脳の発達の度合い，その動物が生存する環境によって異なっているため，全てを網羅することは難しいが，共通して持っている能力も多い．例えば，動物はせまりくる外敵の察知や，餌となる別の動物を発見するために，音の発生源を見つけることができる．この能力は，「音源定位」と呼ばれ，聴覚を使った空間の認識機能として知られている．

本講義では，音源定位とは何か，どのような神経回路メカニズムが音源定位を可能にするのかを解説する．特に，低次の（感覚器に近い）神経活動がそのように組み合わさることで，複雑な機能が達成されているかを解説する．また，その神経回路を支えるシナプスの特性の違いやメカニズムについても解説していく．

まず音源定位の機能が非常に発達，かつ回路メカニズムがシンプルな鳥類を例に，脳幹の神経核における，神経情報音統合を説明し，異なる神経核の興奮性の情報と抑制性の情報がどのように統合されているか，そしてその結果どのように音源情報が計算されているかを考察していく．さらに，哺乳類における音源定位の神経回路メカニズムを紹介する．

【具体的学習目標】

1．聴覚系に含まれる脳幹の神経核の関係，神経経路について理解する．
2．音源定位が脳内でどのように達成されるかを説明できる．
3．周波数ごとにおけるシナプスの特徴の違いについて説明できる

【講義方法】

スライド

【最低到達目標】

1．聴覚伝導路について，脳幹から大脳皮質にいたるまでの各神経核を図示できる．
2．音源定位に関わる，脳幹の神経核について説明できる．
3．音源情報が，脳内が計算される神経メカニズムについて説明できる．
4．両耳間時間差，両耳間音圧差について説明できる．

コアカリキュラム

D-2-1)-(6)-② , D-14-1)-①, D-14-1)-②

23. 運動皮質1

担当:伊佐　正(神経生物学)

【講義計画】
随意運動の指令は大脳皮質の運動関連領域(運動皮質)で生成され、脳幹、脊髄の運動神経核に伝達され、骨格筋の収縮が制御される。大脳皮質には複数の運動関連領域があり、その間には階層構造がある。より階層が上位の領域においては運動の計画・準備がなされ、より下位の領域では、具体的な運動の軌道や筋活動のパターン生成に関する指令が形成されて脳幹や脊髄に送られる。この出力部位の中核をなすのが一次運動野である。本講義では、まず、一次運動野の位置とその体部位局在構造、そして脳幹や脊髄への投射経路と骨格筋の支配様式について説明する。その後、一次運動野の神経細胞が運動に際してどのような発火活動を示すのか？一次運動野やその下行性経路の傷害によってどのような症状が引き起こされるのかを説明する。

【具体的学習目標】
1. 一次運動野の位置と体部位局在構造を説明できる。
2. 一次運動野から脳幹、脊髄の運動神経核への経路と結合様式を説明できる。
3. 一次運動野のニューロンの運動時の発火活動とそれが何を表現しているかを説明できる。
4. 一次運動野やその下行性経路の傷害によって起きる症状を説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 一次運動野の部位と、顔、上肢、下肢の支配領域がどのような順番で一次運動野上にどのように分布しているか(体部位局在構造)を説明できる。
2. 一次運動野からの出力線維がどのような経路で脊髄に達し、運動神経細胞に接続しているかを説明できる。
3. 運動に際して一次運動野の細胞がどのような発火活動を示すのか？またそれが運動のどのようなパラメタ―と関係するかを説明できる。
4. 一次運動野やその下行性経路の傷害によって身体のどの部位にどのような症状(麻痺)が生じるかを説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-④-2), D-2-(1)-⑤-1), F-1-(23)-1)

24. 運動皮質2

担当:伊佐　正 （神経生物学）

【講義計画】
随意運動の指令は大脳皮質の運動関連領域（運動皮質）で生成され、脳幹、脊髄の運動神経核に伝達され、骨格筋の収縮が制御される。大脳皮質には複数の運動関連領域があり、その間には階層構造がある。本講義では、前回の一次運動野に関する講義の内容を受け、より上位の運動関連領域とされる補足運動野、運動前野（背側部、腹側部）、帯状回運動野、前補足運動野などについて、その位置とその体部位局在構造、一次運動野との結合関係など解剖学的基盤を解説する。さらにこれらの領域の神経細胞が運動（行動）に際してどのような発火活動を示すのか？さらにその傷害によってどのような症状が引き起こされるのかを説明する。

【具体的学習目標】
1. 一次運動野、補足運動野、運動前野（背側部、腹側部）、帯状回運動野、前補足運動野の大脳皮質上での位置関係を理解し、説明できる。
2. 補足運動野、運動前野（背側部、腹側部）、帯状回運動野、前補足運動野と一次運動野との結合関係の概要を説明できる。
3. 補足運動野、運動前野（背側部、腹側部）、帯状回運動野、前補足運動野の神経細胞が運動・行動に際してどのような活動をするかを一次運動野と比較して説明できる。
4. これらの高次運動野の傷害によってどのような症状が見えてくるかを、例を挙げて説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 前頭葉には一次運動野の他にどのような高次運動関連領域が存在するか、その概要を説明できる。
2. 高次運動関連領域が行動開始に当たってどのように活動するかを例を挙げて説明できる。
3. 高次運動関連領域が傷害されて観察される症状について事例を挙げて説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-④-2), D-2-(1)-⑤-1)

25. 眼球運動

担当:伊佐　正　(神経生物学)

【講義計画】

眼の動きは6つの外眼筋で制御される。その外眼筋は脳幹にある神経核の運動ニューロンに支配されている。それら運動ニューロンの活動を制御する神経機構はどのように眼を動かすかによって異なる。われわれが何かを見ようとするとき、左右の二つの眼の視線は同じ対象物に向けられる。まず、見たい対象物に視線をすばやく動かす(サッケード運動)。もしその対象物が動いていれば、視線をその動きに合わせて動かす(円滑追跡眼球運動)。また、視点を奥行方向に変化させる必要があれば、左右の眼を逆方向に動かす(輻輳開散運動)。このような眼の動きによって、両眼の網膜の中心窩と呼ばれる最も視力の高いところで対象物の視覚像を捉え続ける。さらに、頭が動くときには前庭器官からの信号をもとに頭の動きと逆の方向に眼を回転させる前庭動眼反射が起こる。それと協調して、視野の広い範囲の動きの情報をもとに視運動性反応が起こり、網膜像のブレが抑えられる。Dodge が1902年に報告したこれらの眼球運動は日常の中で協調して働いてわれわれの視覚を機能させる。

これらの眼球運動は感覚信号(前庭感覚あるいは視覚)にもとづいて起こることに注意されたい。感覚器官からの入力を処理して適切な運動を生成すること(感覚－運動変換機能)は動きまわる動物にとって最も基本的かつ重要な機能である。眼球運動はその感覚－運動変換機能の最もコンパクトなものであり、それに関わる神経システムを系統的に調べることが比較的容易なシステムとして古くから神経科学の研究対象にされてきた。本講義では、眼球運動システムの神経機構について解説し、末梢の感覚システムから、脳幹、小脳、大脳皮質がどのように働いてわれわれの眼球運動が制御されているかについて考察する。

【具体的学習目標】

1. 眼球運動システムの機能的意義を説明できる。また、上記の5種類の眼球運動のそれぞれについて、運動のもとになる感覚情報および運動の特徴を説明できる。
2. 上記の5種類の眼球運動について、それぞれの運動を制御する基盤となる神経機構を説明できる。また、脳の障害とそれらの機能異常との関係を説明できる。
3. 眼球を回転させる外眼筋の作用、神経支配、および脳幹の外眼筋運動ニューロンの発火様式について説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 眼球運動における外眼筋の作用、外眼筋を支配する脳幹の神経核(脳神経)について説明できる。
2. 共同性眼球運動と非共同性眼球運動の違いを説明できる。
3. サッケード運動と円滑追跡眼球運動の違いを説明できる。
4. 前庭動眼反射のしくみについて説明できる。
    1. 視運動性反応の性質について説明できる。

コアカリキュラム　D-13-(1)-3)

26. 大脳基底核システム

担当:伊佐　正 （神経生物学）

【講義計画】
随意運動の制御においては運動野から脊髄に投射する経路が主たる最終出力系であるが、運動野の活動は大脳と大脳基底核、小脳といった皮質下の構造をめぐるループ回路によって支えられている。皮質―基底核ループには四肢の運動を制御する運動ループ、眼球運動のループ、高次機能に関与する前頭前野ループ、情動の制御に関わる辺縁系ループなどがあり、それぞれはハイパー直接路、直接路、間接路という並列する経路から構成されている。一方、基底核が障害されるとパーキンソン病などを来すが、その症状を説明するには、これら基底核を巡る神経回路の理解が必須である。本講義では、大脳基底核の回路とその機能について、大脳基底核疾患の症状を参照しつつ説明する。

【具体的学習目標】
1. 大脳皮質と基底核をめぐるループ回路の構造について、ハイパー直接路、直接路、間接路を含めて説明できる。
2. 基底核が視床、大脳皮質の活動を脱抑制することにより、運動をはじめとする機能を発現する機構を説明できる。
3. 黒質緻密部のドーパミン作動性ニューロンが変性･脱落することによって寡動が生じるパーキンソン病の症状発現機構について説明できる。
4. その他の基底核疾患とその症状を説明できる。
5. 近年パーキンソン病の治療に用いられている深部脳刺激法(DBS) について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 皮質―基底核ループと黒質緻密部による調節機構をその神経伝達物質（グルタミン酸、GABA、ドーパミン）とともに図示できる。
2. 線条体におけるドーパミンのD1，D2受容体が直接路、間接路に与える影響とそれがパーキンソン病の寡動にどのように関係すると考えられているかを説明できる。
3. パーキンソン病以外の基底核疾患、例えばハンチントン病、ヘミバリスム、ジストニアなどの症状を説明できる。
4. DBS が刺激部位に対して与える効果が興奮性なのか抑制性なのかを検討し、その作用機序について考察する。

コアカリキュラム

D-2-(1)-⑤-3)，D-2-(3)-①-2)， D-2-(3)-①-3)， D-2-(4)-②-3)

27. 報酬系と学習

担当:伊佐　正 （神経生物学）

【講義計画】
本講義では、1) 連合学習とは何か、2) 連合学習において中心的役割を果たす報酬系脳領域、特に中脳ドーパミン神経細胞の機能、さらに、3) 依存症と中脳ドーパミン神経回路の関係について学習する。連合学習におけるドーパミンの役割は、現在、神経科学分野で最も注目を浴びている領域の一つであり、最新の知見についても紹介する。

【具体的学習目標】
2. 連合学習とは何かについて説明できる。
2. 報酬に基づく連合学習におけるドーパミンの機能について説明できる。
3. 依存症とドーパミンの関係について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 連合学習に含まれる2つのタイプについて説明できる。
3. 報酬予測とドーパミン細胞の発火様式の関係について説明できる。
4. 依存症に共通して関わるドーパミン神経回路について説明できる。

コアカリキュラム

C-1-(4)-②-2)，D-2-(1)-①-4)、D-2-(1)-④-3), P-3-②-1)，P-3-③-1)，P-3-③-2)

28. 小脳の機能

担当:武井智彦(神経生物学/白眉センター))

【講義計画】

小脳は運動の制御に重要な役割を果たす。ひとたび小脳に障害が起こると、筋緊張低下、運動失調、失立失歩、企図振戦など、運動にかかわる症状がみられる。小脳は入出力にもとづいて大きく3つの機能領域に分けられる。前庭小脳は片葉小節葉からなり、前庭入力と視覚入力を受けて脳幹の前庭神経核に投射し、姿勢調節と眼球運動に関係する。脊髄小脳は虫部と小脳半球中間部からなり、脊髄からの入力や、視覚、聴覚、前庭入力を受けて小脳核の室頂核と中位核に投射し、体幹四肢の運動調節に関与する。大脳小脳は小脳半球の外側部で、大脳皮質からの入力を受けて歯状核に出力し、随意運動の調整に関与する。小脳皮質の神経回路はどこでもおおよそ均一で規則正しい構造をしており、プルキンエ細胞、顆粒細胞、ゴルジ細胞、バスケット細胞、星状細胞の5種類のニューロンで構成される。このうちプルキンエ細胞が出力細胞で、前庭核や小脳核に対して抑制性に作用する。小脳は眼球や上肢などの運動学習や適応にも関与する。顆粒細胞の軸索である平行線維―プルキンエ細胞の間のシナプスの長期抑圧が良く知られており、この可塑性が運動学習の一因と考えられている。また、小脳は運動系を模倣する内部モデルを学習により獲得することで、運動を円滑に、正確に、速い速度で、遂行することに寄与すると考えられている。本講義では、上記の小脳の構造と働きについて解説し、運動制御や学習における小脳の役割について考察する。

【具体的学習目標】

1. 代表的な小脳症状(筋緊張低下、運動失調、失立失歩、企図振戦など)について説明できる。さらに、それらの症状から推察される小脳の働きについて説明できる。
2. 小脳の入出力および小脳皮質の神経回路について説明できる。
3. 入出力に基づく小脳の分類(前庭小脳、脊髄小脳、大脳小脳)とその機能について説明できる。
4. 平行線維―プルキンエ細胞のシナプス可塑性の仕組みについて説明できる。さらに小脳が関係する学習について例をあげて説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 小脳の障害で起こる症状を列挙できる。
2. 小脳の入出力に基づく分類について説明できる。
3. 小脳皮質を構成する神経細胞を列挙できる。
5. 小脳の長期抑圧について説明できる。

コアカリキュラム

D-2-(1)-⑤-2), **D-2-(3)-①-1)**

29. 大脳連合野の機能

担当:花川　隆(統合脳イメージング)

【講義計画】
大脳皮質の運動野と感覚野以外の部分は連合野と呼ばれる。連合野には前頭連合野、頭頂連合野と側頭連合野、そして運動連合野に大別され、それぞれが異なる機能を有している。連合野こそがヒトをヒトたらしめている様々な高次脳機能が発現する場所である。運動連合野については既に「運動皮質2」で、側頭連合野については「視覚システム2」で講義しているので、本講義では、前頭連合野、及び頭頂連合野においてまだ説明していない機能とその損傷による症状について論じる。

【具体的学習目標】
1. 大脳の中で前頭連合野、頭頂連合野、側頭連合野の位置と解剖学的構造を概説できる。
2. 頭頂連合野の機能と損傷時の症状を理解する。
3. 側頭連合野の機能と損傷時の症状を理解する。
4. 前頭連合野の機能と損傷時の症状を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 大脳の中で前頭連合野、頭頂連合野、側頭連合野の位置を概説できる。
2. 頭頂連合野が損傷を受けたときに生じる症状について例を挙げて説明できる。
3. 側頭連合野が損傷を受けたときに生じる症状について例を挙げて説明できる。
4. 前頭連合野が損傷を受けたときに生じる症状について例を挙げて説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(1)-④-2), D-2-(1)-④-3)

３０．睡眠・覚醒と間脳機能

担当：尾上浩隆（脳機能総合研究センター）

【講義計画】

第三脳室を囲む間脳のうち、機能的に重要なのは大脳皮質と機能的複合体ともいえる視床と、生命維持に必要な機能をつかさどる視床下部である。視床は大脳皮質への情報を中継すると共に、行動の状態に応じて情報を通過させたり、阻止したりするゲートとしての役割をはたす。視床下部は、内分泌系、自律神経系、体性運動系を介して、睡眠と覚醒、摂食行動、飲水行動、自律神経反射（呼吸反射、心臓反射、血圧反射等々）などの制御に関わり、体内の環境を生理的な範囲に保つ働きがある。

睡眠と覚醒は概日リズムに沿って現れる表裏一体の現象である。視床下部と脳幹のコリン作動性やモノアミン作動性の上行性投射（上行性賦活系）が睡眠と覚醒の制御に関わっている。覚醒時には上行性賦活系が活動している状態にある。これら上行性賦活系の活動が抑制されると睡眠が始まる。睡眠は non-REM 睡眠から REM 睡眠を移行しつつ、それぞれの状態に特徴的に脳、身体の活動を示す。視床下部の視交叉上核は概日リズムの生成に関与し、睡眠と覚醒のサイクルに関与する。腹外側視索前野は睡眠の促進に、外側視床下部は覚醒の維持に関与すると考えられている。これらのいずれかが不調をきたすと睡眠に障害があらわれる。本講義では、間脳がかかわる調節機能に焦点をあて解説する。その中で睡眠と覚醒については特に詳しく解説し、その神経機序について考察する。

【具体的学習目標】

1．視床下部が関わる生命維持機能を列挙できる。さらに、それぞれの機能に関わる視床下部の部位とその働きを説明できる。
2．睡眠時の生理学的特徴（脳波、筋電図、眼電図など）とその変化を睡眠の時間的推移（睡眠ステージ）に沿って説明できる。
3．睡眠・覚醒と上行性賦活系（コリン作動性ニューロンとモノアミン作動性ニューロン）および視床下部の関連部位の活動との関係を説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1．視床下部が関わる生命維持機能を列挙できる。
2．脳波特徴をもとに睡眠のサイクルを説明できる。
3．概日リズムを説明できる。
4．睡眠・覚醒に関与する視床下部の領域を列挙できる。

コアカリキュラム　D-2-(1)-⑦-2)

31. 32. 自律神経系と体温調節

担当：中村和弘（名古屋大学）

【講義計画】
自律神経系は、循環、体温調節、消化、代謝、分泌、排泄、生殖など、生体の恒常性維持に関わる生理機能を不随意的に調節する。本講義では主に、自律神経系を構成する交感神経系と副交感神経系の遠心路について、その構造と機能を論じるとともに、末梢の自律神経系を上位で制御する延髄、視床下部などの脳の神経回路メカニズムなどについて、特に体温調節や血圧調節の機構を例にとって説明する。

【具体的学習目標】
1. 交感神経系と副交感神経系のそれぞれが、循環、体温調節、消化、代謝、分泌、排泄、生殖などを担う末梢臓器をどのように支配し、その役割を果たしているか、包括的に説明できる。
2. 交感神経系、副交感神経系の節前ニューロンと節後ニューロンの解剖学的位置とそれらの神経系が用いる神経伝達物質ならびに受容体とその作用について説明できる。
3. 延髄の中で血圧調節と体温調節に関わる交感神経プレモーターニューロンがそれぞれどこに分布し、どのような経路を経てどのように末梢臓器の働きを調節するのかについて例を挙げて説明できる。
4. 血圧ならびに体温を一定に保つために機能するフィードバックの仕組みについて、具体的な神経回路機構を挙げて説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 交感神経系と副交感神経系が生体調節の中でどのような役割を果たしているかを例を挙げて説明できる。
2. 交感神経系および副交感神経系の節前ニューロン、節後ニューロンの神経伝達物質とその作用を説明できる。
3. 脳幹と延髄からの交感神経出力調節に関わる回路を例示し、その機能を簡潔に説明できる。
4. 生体調節におけるフィードバック機構の仕組みを簡潔に説明できる。

コアカリキュラム
C-2-(3)-③-2)，C-2-(3)-③-3)，D-2-(1)-⑦-1)，D-2-(1)-⑦-2)，D-2-(1)-⑦-3)，F-2-(1)-4)，P-3-④-1)

33. 中枢神経系の発達、可塑性、再生

担当：伊佐　正（神経生物学）

【講義計画】
中枢神経系は発生・発達の過程で大きく変化を遂げる。このような可塑性に富む時期は永続的ではなく、発生・発達期の一時期に限定される。これを可塑性の「臨界期」と呼んでいる。この臨界期に相当する時期に、一旦中枢神経系では過剰なシナプスが作られ、その後に必要なものだけを残す「刈り込み」が行われるとされている。本講義においては、このような「臨界期」の概念とその過程で起きている脳の変化とその分子基盤などについて説明し、臨界期が臨床医学において意味についても理解できるようにする。一方で、中枢神経系の可塑性は、発達期の特定の一時期に限定されるものではない。脳の機能によって可塑性に富む時期が異なっていることも最近の研究から明らかにされてきた。さらに、成人の脳の可塑性についても多くのことが解明されてきている。このような中枢神経系の発達・可塑性、さらには今後期待される「神経系の再生」について多角的に論じてみる。

【具体的学習目標】
1. 中枢神経系の発生・発達過程の概要を説明できる。
2. 特に視覚系を例にとり、臨界期の概念を説明できる。
3. 臨界期の前後におきる脳の変化について説明できる。
4. 発達における活動依存的・活動非依存的可塑性について理解し、臨界期における感覚入力遮断が引き起こす障害について説明できる。
5. 多様な脳機能とそれを担当する脳の部位による臨界期の違い、さらに成人の脳の可塑性について説明できる。
6. 神経系の再生医学の可能性と現況を理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 中枢神経系、特に大脳皮質の形成過程について説明できる。
2. 大脳皮質の機能発達、特に視覚系における臨界期について説明できる。
3. 臨界期における感覚入力遮断が引き起こす永続的な障害について説明できる。
4. 一次感覚野と前頭葉の発達過程の違いについて説明できる。
5. 何故神経系の再生が困難なのか？それをどのようにして克服する努力がなされているかを説明できる。

コアカリキュラム
P-3-⑤-1）

34. 中枢機能回復：リハビリテーション治療、非侵襲的脳刺激、BMI

担当：小金丸聡子(脳機能総合研究センター)

【講義計画】
19世紀後半から20世紀初頭に活躍した神経解剖学者 Cajal は「中枢神経系は一旦損傷を受けると再生しない」と記述し、「Cajal のドグマ」と呼ばれている。一方、我々は脳卒中の患者などがリハビリテーションによって、部分的であれ、麻痺症状が改善してくる事例が多いことを経験的に知っている。このような「リハビリテーション訓練により機能回復」はどのようなメカニズムで起きるのだろうか？ここでは、残存する経路が傷害された経路の機能を代償するメカニズムについて解説する。
一方、運動野からの運動指令を伝える経路が完全に遮断されてしまうと回復は容易ではない。こういう患者については、運動野の運動指令を記録して運動の意図をデコードし、ロボット義手やコンピューターのカーソルを駆動させる、ないしは自身の麻痺肢に電気刺激を加えて動かさせるなど、様々なステージで研究が進んでいる。このようなブレイン・マシーン・インタフェースの開発の現況について紹介する。

【具体的学習目標】
1. 皮質脊髄路(錐体路)の傷害による運動麻痺の症状とその発生機序を説明できる。
2. リハビリテーションによる機能回復の際に起きる中枢神経系の可塑性の機序を説明できる。
3. 失われた運動機能の再建のためのブレインマシンインタフェースの概念について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 皮質脊髄路による運動の制御様式とその損傷による運動麻痺を特に巧緻運動との関係を説明できる。
2. 皮質脊髄路の可塑性と機能回復の関係を説明できる。
3. 運動野ニューロンの活動のデコーディングとは何か？ブレインマシンインタフェースの概念を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(4)-①-2), F-2-(11)-1)

35. 記憶

担当:肥後　剛康(神経生物学)

【講義計画】
記憶は、我々が過去の経験を生かして、環境に適応して適切に生きていくためにはなくてはならない能力である。しかし、記憶は単一の機能ではない。情報が脳の中に読み出し可能な情報として留まっている時間の長さによって短期記憶と長期記憶に大別される、また、短期記憶の中には作業記憶という概念で説明される記憶システムもある。また、記憶されることの内容によって陳述記憶と非陳述記憶に分けられる。前者はさらに意味記憶とエピソード記憶、後者は手順記憶、古典的条件付けなどに大別される。これらの記憶システムはそれぞれ、中枢神経の異なる神経回路によって実現されている。本講義では、主として陳述的記憶における海馬やその周辺領域の機能、そしてこれら記憶系の傷害による前向性健忘、逆行性健忘などの記憶障害について解説する。恐怖条件付けにおける扁桃体の機能について説明する。さらに、その記憶の基盤としての長期増強、長期抑圧などのシナプス可塑性とその分子機構についても理解を深める。

【具体的学習目標】
1. 短期記憶、中でも作業記憶、そして長期記憶の概念とその基盤となる脳システムの概要について説明できる。
2. 陳述的記憶と非陳述的記憶の概念とそれぞれに関わる脳システムの概要について説明できる。
3. 海馬の機能、海馬に損傷がある患者の症状について説明できる。特に前向性健忘、逆行性健忘といった記憶障害の概念について説明できる。
4. 恐怖条件付けの概念について説明できる。
5. 海馬における長期増強や長期抑圧といったシナプス可塑性、ヘブ則とその基盤となる分子機構について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 短期記憶と長期記憶の違い。また、作業記憶の概念について説明できる。
2. 陳述的記憶における意味記憶とエピソード記憶の違い。非陳述的記憶における手順記憶と古典的条件付けの違いを説明できる。
3. 海馬に損傷がある患者の症状を説明できる。
4. 恐怖条件付けとは何で、どのような神経核が関与しているかを説明できる。
5. 海馬における長期増強や長期抑圧といったシナプス可塑性がどのような条件で誘発されるかを説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(4)-③

３６．情動

担当：伊佐　正　（神経生物学）

【講義計画】
「情動」とは何か？という問いには、学問領域の違いによって様々な答えがある。本講義では、神経科学的知見に基づいた「情動」について学習する。「情動」の定義、その研究の歴史、「情動」に関わる脳部位、特に、恐怖反応における扁桃体の役割に焦点を当てて学習する。また、「情動」制御に関わる大脳皮質の役割、神経科学的「情動」研究の動向についても最新の知見を紹介する。

【具体的学習目標】
1.「情動」(Emotion)とは何か？について説明できる。
2.「辺縁系」について説明できる。
3. 恐怖条件づけにおける扁桃体の役割について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.「情動」(Emotion)とは何か？について、「感情」(Feelings)との違いを含めて説明できる。
2.「情動」によって引き起こされる身体反応の発現機序について説明できる。
3.「辺縁系」に含まれる主な脳部位と「情動」の関係について説明できる。
4. 恐怖条件づけとは何か？、恐怖条件づけにおける扁桃体の活動様式とその役割について説明できる。

コアカリキュラム　D-2-(1)-⑦-3)

37. 神経科学特論1

蛍光現象の神経科学への応用

担当:林　康紀(システム神経薬理学)

【講義計画】

物質に特定の波長の光を照射した時、吸収された光のエネルギーがその物質を励起し、異なった波長の光を放出する場合がある。これを蛍光現象と言い、身の回りにもそれを利用したものは多数存在する。殊に生物分野では、蛍光現象の応用は広い。本講義では蛍光現象についてまず解説し、さらにそれが神経科学の分野でどのように応用されているかを解説する。

【具体的学習目標】

1. 蛍光現象とそれを検出するための蛍光顕微鏡の基本構造を理解する。
2. 神経科学で使われる蛍光を用いたさまざまなプローブについて理解する。
3. GFP ならびにそれを応用した蛍光プローブについて、その基本と神経科学への応用について理解する。
4. 二光子顕微鏡、超解像度顕微鏡について原理と神経科学への応用について理解する。

【講義方法】

スライド (MEDSIS でも配布)

【最低到達目標】

1. 励起波長、蛍光波長とは何かを理解する。
2. 蛍光現象の生物の観察に優位な点を上げることができる。
3. GFP の基本と神経科学への応用について理解する。
4. 二光子顕微鏡、超解像度顕微鏡の神経科学での有用性について説明できる。

コアカリキュラム

C-1-1)-(1)-①

38. 神経科学特論2

担当：川人光男（国際電気通信基礎技術研究所/脳情報研究所）

【講義計画】
最近の脳科学の知見について、日本を代表する研究者である国際電気通信基礎技術研究所/脳情報研究所所長の川人光男博士を招聘して、最新の研究についての講義をお願いする。

【具体的学習目標】
最前線の脳科学の研究とその将来の展望に触れる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
計算論的神経科学とは何か？人工知能と脳科学の関係。脳科学に準拠したロボット工学。ブレインマシンインタフェース、脳情報のデコーディング、ニューロフィードバック、安静時脳活動による精神神経疾患の診断などの研究と実践が現在どのように展開しているかを知る。

39. 老化の神経科学

担当:花川　隆(脳統合イメージング)

記憶や認知機能は主に大脳辺縁系や連合野が担うが、加齢により増加する認知症ではその機能が損なわれる。本講義では、大脳辺縁系や連合野の神経解剖と機能を振り返りつつ、神経系の加齢、特に認知症による記憶・認知機能障害の発現メカニズムについて理解することを目指す。また、やはり加齢の影響の強い脳血管障害についても概説する。代表的な脳血管障害性症候群について学ぶ。

【具体的学習目標】

1. 神経系の加齢性変化について学ぶ
2. 加齢が危険因子となる神経疾患、特に認知症の病態について学ぶ
3. 脳血管の加齢性変化について学ぶ。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 記銘力低下を検出する方法について説明できる。
2. 加齢により脳内に蓄積する異常タンパク質と認知症の関わりについて説明できる。
3. 虚血による神経損傷について説明できる。
4. 脳血管障害による症候群について例を挙げて説明できる。

コアカリキュラム

D-2-(3)-①-2), D-2-(3)-②-1), C-1-(4)-②-3), D-15-(2)-2), D-15-(3)-7), P-3-①-1

40. 基礎と臨床を繋ぐ神経科学

担当：吉永健二（脳統合イメージング）

本講義では、これまでの講義でカバーされなかった精神・神経疾患の症候の発現メカニズムを、神経科学的に理解することを目指す。まず、運動系の障害について概括する。運動野からの出力系に対する傷害による麻痺や痙縮、そしてそれに対して、大脳基底核が関連する回路の障害による、固縮、寡動、不随意運動、などが主症状となる症候を理解する。また、小脳の損傷では、推尺異常（dysmetria）などの運動を調節するシステムの障害も生じる。運動制御に関わる神経システムに関する講義内容を概括し、その障害によって生じる症状及びその発現のメカニズムについて神経科学的観点から説明する。次に、体性感覚や視覚の障害のパターンとその病態生理について理解する。最後に、数々の精神疾患や認知症、高次機能障害の症状について、神経科学的観点からの説明を試みる。

【具体的学習目標】

1. 弛緩性麻痺、痙縮、固縮の違いについて説明できる。
2. 大脳基底核疾患による不随意運動を説明できる。
3. 小脳性失調について説明できる。
4. 失行とは何かを説明できる。
5. 痛覚過敏や幻肢痛の生成機序について説明できる。
6. 視覚障害について障害の部位ごとに区別して説明できる。
7. 半側空間無視について説明できる。
8. 高次脳機能障害にはどのようなものがあるかを説明できる。

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 運動麻痺やそれに付随して起きる痙縮や反射の亢進などについて説明できる。
2. 大脳基底核などによって起きる不随意運動、振戦、寡動などの症状を説明できる。
3. 小脳などの障害によって起きる推尺異常について説明できる。
4. 感覚系の異常としての種々の視覚障害を説明できる。
5. 記憶障害にはどのようなものがあるかを説明できる。
6. 注意の障害としての半側空間無視について説明できる。
7. 情動の障害、感情の抑制ができなくなることの脳内機序を説明できる。

コアカリキュラム

D-2-(3)-①-2)，D-2-(3)-②-1)，C-1-(4)-②-3)，D-15-(2)-2)，D-15-(3)-7)，P-3-①-1

41. 脳疾患の神経科学

担当:高橋良輔(神経内科学)

【講義計画】
本講義は「基礎医学」の講義と「臨床」をつなぐための位置づけとして企画した。
これまでに、神経科学の講義の中で、「大脳基底核の構造」「大脳基底核システム」の講義でそれぞれ大脳基底核の解剖と生理学的機能について説明を行い、大脳基底核の障害として発症する代表的な疾患としてのパーキンソン病について触れてきた。本講義では、これらの知見に基づいて、パーキンソン病の病因―病態について説明する。本講義の目的は、基礎的な神経科学における解剖学的、神経生理学的知見がいかに、臨床領域での疾患の理解に役立つかを理解することにあり、パーキンソン病をその例として選んだのはこのようなつながりを最も強く感じることができる疾患だからである。

【具体的学習目標】
1. 大脳基底核をめぐる皮質―基底核ループを説明できる。
2. パーキンソン病の症状と病態生理を説明できる。
3. パーキンソンにおける分子病態・・・レヴィ小体の形成、αシヌクレインの蓄積・伝播・・・・などを説明できる。
4. 現在施行されている種々のパーキンソン病の治療法とその原理について説明できる。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 基底核をめぐる皮質―基底核ループ、特に直接経路、間接経路の関係が説明できる。
2. パーキンソン病の症状を4つ説明できる。
3. パーキンソンにおける分子病態・・・レヴィ小体の形成、ドパミン細胞の細胞死、αシヌクレインの蓄積・伝播・・・・などを説明できる。
4. 施行されているパーキンソン病の治療法について、特に薬物療法、深部脳刺激法について説明できる。

コアカリキュラム
D-2-(3)-①-2), D-2-(4)-②-3)

42. 言語・社会機能

担当：花川　隆（脳統合イメージング）

【講義計画】
脳は臓器の中で唯一、物質ではなく、情報を処理するために発達した。まず脳の情報処理はどのような物質的基盤により支えられているかを復習する。次に、最も発達したヒト固有の情報処理を担う神経機構や、精神・神経疾患に伴う神経機構破綻のメカニズムを理解するために、現在どのような手法が用いられているかを学習する。この学習を通じて、神経・シナプス活動、脳代謝と脳血流の関係について理解する。最後に、計測手法を用いて、ヒトに固有性の高い言語機能や社会機能、およびその学習機構について、どこまで理解が進んでいるかを学ぶ。

【具体的学習目標】
1. 脳の情報処理はどのような物質的基盤に支えられているかを理解する。
2. ヒトの脳機能計測に応用できる主な手法の原理と特徴理解する。
3. 神経・シナプス活動に必要なエネルギーを供給する脳代謝と脳血流の特徴を理解する。
4. 言語の神経基盤について、失語のパターンを理解する。
5. ヒト社会性の神経基盤について知られていることを理解する。

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 脳の情報処理の物質基盤を選択肢から選べる。
2. ヒト脳機能計測の一つについて概要を説明できる。
3. Neurovascular coupling の概要を説明できる。
4. 構音障害と失語の違い、運動性失語と感覚性失語との違いおよびその責任病巣について説明できる。
5. ヒト社会性の神経基盤について何が知られているかの概要を説明できる。

コアカリキュラム
C-1-(4)-②-3)，D-2-(1)-①-3) 、D-2-(1)-①-2)、D-2-(1)-④-2) 、D-2-(2)-1)、D-2-(2)-2)、D-2-(3)-③-1)

43－46. 学生による研究発表会

講義で学んだことを基本としつつ、神経科学についてより深く学習するため、神経解剖学実習の班ごとにテーマを決め、指導教員の指導を受けつつ、学習した内容についてプレゼンテーションと質疑応答を行う。プレゼンテーションは班ごとで行うが、それと併せて、各自が学習した内容についてレポートにまとめ、指導にあたった教員に提出する。

脳実習 1 日目:脳の外観・髄膜・血管・脳神経

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】

本実習では2コマを使い、脳の外観・髄膜・血管・脳神経の観察を行う。

1) 脳の外観:脳は幾つかの部位から構成される。それぞれ部位の名称を正確に理解する。
2) 髄膜:髄膜は硬膜、くも膜、軟膜の三層から成る。硬膜は肉眼解剖学実習で観察したので、そちらを思い出して欲しい。本実習ではクモ膜を観察する。なお、軟膜は肉眼では観察しにくいことに留意されたい。
3) 脳底部の血管を観察する。静脈については肉眼解剖学実習で観察したので、アトラス等を参照しながら復習されたい。動脈については、左右2対の内頸動脈と左右2対の椎骨動脈が脳に栄養していることを理解する。また、脳底部でウィリス動脈輪を観察するが、個体差が非常に大きいことを理解する。
4) 大脳表面にあるクモ膜と血管を取り除き、脳回・脳溝を観察する。また、中大脳動脈、前大脳動脈、後大脳動脈等の動脈を取り除きながら、動脈の灌流域を理解する。
5) 脳神経根の観察:腹側部から観察する。それぞれの脳神経核の配置、そして機能についても学習する。
6) 脳幹と小脳を大脳から、さらに脳幹から小脳を離断する(終了後に教員が行う場合がある)。

【具体的学習目標】

1. 脳部位をマクロ的視点から理解する。
2. 髄膜の構造を理解する。
3. 脳の血管とその灌流域を理解する。
4. 脳幹と脳神経の接続部位を理解する。

【講義方法】

実習、スケッチ(①脳底部の動脈、②脳幹と脳神経など)

【最低到達目標】

1. 大脳、間脳、中脳、橋、延髄、小脳、脊髄などの名称と互いの位置関係を説明できる。
2. 硬膜、クモ膜、軟膜、クモ下腔について説明できる。
3. 脳底部の動脈について説明できる。
4. 脳幹の腹側から観察可能な脳神経を説明できる。

コアカリキュラム

D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(1)-⑤

脳実習 2 日目:脳幹表面・脳室・小脳の観察

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】

本実習では2コマを使い、脳幹と第3脳室の構造並びに小脳を学習する。脳幹は中脳・橋・延髄から構成され、個体が生命を維持する上で必須の脳部位である。多種多様な神経核から構成され、また無数の神経線維が通過する、非常に複雑な部位である。小脳は脳幹の背側にあり、大脳新皮質と共に、ヒトで大きく発達した脳部位である。大脳新皮質から送られる運動指令と知覚情報をもとに、最適な運動を実現するための演算を行っている。以下の実習を行う。

1） くも膜、血管、脳神経根の観察を再度行い、理解を深める。
2） 離断された大脳、脳幹、小脳を観察する。
3） 大脳半球を左右に折半（脳梁離断）し、内側面の観察を行う。特に第3脳室とその周囲の構造を理解する。
4） 脳室の構造を理解し、脳脊髄液の流れを理解する。
5） 脳幹の外観を観察する。
6） 小脳の外観を観察し、小脳脚を介した他の脳部位との連絡を観察する。
7） 小脳を正中断し、内側面の構造を観察する。
8） 小胞半球の断面を作成し、小脳核を観察する。

【具体的学習目標】

1. 離断された大脳、脳幹、小脳を再構築する。
2. 脳室の構造について三次元的に理解し、脳脊髄液の流れを理解する。
3. 第3脳室周囲の構造について理解する。
4. 第4脳室底と脳幹背側(菱形窩)で観察される構造物を理解する。
5. 小脳の区分、小脳溝、小脳脚の名称を理解する。
6. 小脳脚と小脳の入出力の関係について理解する。
7. 小脳核の名称と位置を理解する。

【講義方法】

実習

【最低到達目標】

1. 人体内での大脳、脳幹、小脳の向きと位置関係について説明できる。
2. 側脳室、第 3 脳室、第四脳室について、それぞれのつながりを含めて説明できる。
3. 脳梁、脳弓、中隔、室間孔など、大脳内側面から観察できる構造物の名称を説明できる。
4. 第四脳室、四丘体、滑車神経などの名称を説明できる。
5. 小脳脚について説明できる。
6. 小脳核について説明できる。

コアカリキュラム

D-2-1)-(1)-⑤、D-2-1)-(3)-①、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(5)-②

脳実習 3 日目(前半):MRI による脳の構造観察

担当:吉永健二、北佳保里、森圭史、花川　隆、梅田達也(脳統合イメージング)、岡田知久(脳機能総合研究センター)及び学外非常勤講師その他

【講義計画】
　臨床の現場で脳の断面を観察するのは、ほとんどの場合MRI画像によって、ということになる。そのため、第四実習室のPCを使ってMRIとこれまで固定脳標本で観察して脳構造の対応を学習する。また白質トラッキングの手法を学ぶ。事前に各自がラップトップコンピューターにMRI画像の解析ソフトをダウンロードしておき、様々な断面での脳画像を観察する手法を学ぶとより学習が促進されるだろう。

【具体的学習目標】
1. MRIでの画像観察ソフトの扱いを学習する。
2. 様々な角度の断面で大脳皮質や皮質下の構造を観察し、脳固定標本の断面と対応付ける。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
MRI 画像と脳の固定標本との対応付けを学習する。

コアカリキュラム
D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-②、D-2-1)-(5)-③、D-2-1)-(6)-①、D-2-1)-(6)-②、D-2-3)-(1)-①、D-2-3)-(1)-②、D-13-1)-②、D-14-1)-②、D-14-1)-⑤、D-14-1)-⑥

脳実習 3 日目(後半):中枢神経の組織学

担当:梅田達也、森圭史、吉永健二、北佳保里、花川　隆(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】

神経回路を解析するためには、神経細胞を可視化・標識することが重要である。神経回路構造の解析は、19世紀後半のゴルジ染色法の発見以来、免疫組織化学法や神経回路標識法(各種トレーサー物質)など、常に先端技術の発展と共に歴史を刻んできた。本実習ではまず、可視化法・標識法について概説する。① ニッスル染色、② ゴルジ染色、③ 免疫組織化学染色、④ in situ hybridization 組織化学染色、⑤ 各種トレーサー物質による標識、⑥ 遺伝子工学的手法による標識(ウイルスベクターなど)を紹介する。

そして実際の組織標本を用い、大脳新皮質のニッスル染色像、小脳皮質のゴルジ染色像を観察し、理解を深める。

【具体的学習目標】

1. 神経細胞の構造を説明できる。
2. 可視化・標識技術を説明できる。
3. 大脳新皮質、小脳皮質の層構造を説明できる。

【講義方法】

実習、スケッチ(①大脳皮質のNissl染色像、②小脳皮質のGolgi染色像)

【最低到達目標】

1. 神経細胞の 3 要素である細胞体、樹状突起、軸索について説明できる。
2. 神経細胞を可視化・標識する手法には様々な種類があることを理解する。そして現在の細胞構築学は、ニッスル染色に基づくことを説明できる。
3. 大脳新皮質は 6 層構造、小脳皮質は 3 層構造であることを説明できる。

コアカリキュラム

C-2-2)-(1)-④、D-2-1)-(4)-①、D-2-1)-(5)-②

脳実習4日目:大脳の表面の観察

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】

大脳皮質表面の観察を行う。大脳新皮質はヒトで最も進化した脳部位であり、認知・思考・記憶・感情といった高次機能において最も重要な役割を果たすと考えられている。しかし、どういった仕組みで高次機能を生み出しているのか、まだまだ謎は多い。大脳表面の観察を通じ、こういった謎について学生諸君が自らの「頭(脳)」で考察することを期待している。特に重要な脳回や脳溝についてはその名称も学習し、その機能について考察されたい。また、ブロードマンの脳地図についても学習する。ブロードマン博士はニッスル染色を用い、大脳皮質の領野を区分した。機能と非常に良く相関することから、現在最も使われる分類法である。

【具体的学習目標】

1. 大脳皮質の解剖学的区分について、名称と区分法を理解する。
2. 大脳皮質の各領野について、構造と機能の概要を理解する。

【講義方法】

実習

【最低到達目標】

1. 脳葉の名称と脳葉を境する脳溝とについて説明できる。
2. 第一次体性感覚野、第一次視覚野、第一次聴覚野、第一次運動野など、主な大脳回・領野の機能局在について説明し、ブロードマンの脳地図と結びつけて説明できる。
3. 大脳の水平断、冠状断、矢状断について説明できる。

コアカリキュラム

D-2-1)-(4)-①、D-2-1)-(4)-②、D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-③

脳実習5日目：口頭試問（中間）

担当：花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史（脳統合イメージング）、伊佐　正（神経生物学）、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】
個々の実習グループに分かれて、実習グループの脳標本を前に試問行う。グループ毎に1時間以上をかけて学生諸兄の実力を判断してもらう予定であるが、グループの学習到達度に応じて、試問時間は前後する。

【具体的学習目標】
1．神経科学講義で得た知識をもとに、システム論的な理解を求める。単なる構造物の同定・暗記に留まらず、構造が持つ意味を積極的に考える姿勢を求める。

【講義方法】
口頭試問

【最低到達目標】
1．　これまでの実習で学んだ知識を問う。実際に実習をきちんと行っていたかどうかは、試問を通じてすぐに分かることに注意されたい。

コアカリキュラム
D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(1)-⑤、D-2-1)-(3)-①、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(4)-①、D-2-1)-(4)-②、D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-②、D-2-1)-(5)-③

脳実習6日目:大脳の断面

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】

大脳半球の断面を作成する。大脳半球は2つあるが、1つは前額断を作成する。もう1つについては、水平断もしくは矢状断のどちらかを作成する。なお、実習室の前にスライサー器具を設置するので、教員の指示に従いながら、断面を作成する。前額断を作成した後は、脳室、特に側脳室の三次元的理解に努める。断面作成中は待ち時間があるため、大脳の表面観察だけでなく、脳幹断面の観察を再度行い、理解を深める。大脳は大脳皮質、大脳白質、大脳基底核から構成される。これらの構造物を同定し、位置関係と機能について考察する。また、大脳の断面では、間脳(＝背側視床、視床下部、松果体、脳下垂体)なども観察できる。神経科学講義で学んだことを思い出しながら、出来るだけ多くの構造物を観察し、またその機能的意義を理解する。

【具体的学習目標】

1. 側脳室の構造について理解する。
2. 大脳の水平断、冠状断、矢状断と立体構造の関係を理解する。
3. 基底核の構造と大脳―基底核ループについて理解する。
4. 海馬の三次元的構造など辺縁系に関する構造物について、線維連絡を含め理解する。
5. 視床・視床下部の分類と凡その位置関係について理解する。

【講義方法】

実習

【最低到達目標】

1. 大脳の水平断、冠状断、矢状断について説明できる。
2. 線条体、淡蒼球、視床下核について説明できる。
3. 海馬の三次元的構造について説明できる。
4. 視床の分類と凡その位置関係を説明できる。

コアカリキュラム

D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-③、D-2-1)-(6)-①、D-2-1)-(6)-②、D-2-1)-(7)-②、D-13-1)-②、D-14-1)-②、D-14-1)-⑤、D-14-1)-⑥

脳実習7日目:脳幹の断面作成と観察

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】
脳幹に分布する核と主要な線維構造を観察する目的で断面を作成する。延髄・橋・中脳の長軸に垂直に断面を作る(ヒトは二足歩行動物であるから結果として水平断になる)。脳幹では短い脳刀を用いてきれいな断面を作製する。刺身を作る要領で、ゆっくりと滑らせて一太刀に切る。鋸引きはしない。脳幹の断面を観察しスケッチする。断面に認められる内部の構造をみることが最も重要である。実習室にあるアトラスや別資料を参考にして、重要な神経核・神経路を同定する。細かい神経核は肉眼で認められにくいが、大きくはっきりとわかる構造をメルクマールにしてだいたいの位置を推定していく。また、見にくい部分では下から光をあてて見るなど工夫しても良い。断面に認められる内部の構造をみることが最も重要である。

【具体的学習目標】
1. 脳神経核の存在する部位について理解する
2. ①黒質、青斑核などの色素沈着している核、②赤核、橋核、下オリーブ核などの大きな核、③脳幹を縦にまとまって走る線維束である錐体、橋縦束、上小脳脚、下小脳脚、内側毛帯、外側毛帯、孤束などの概略を理解する。

【講義方法】
実習、スケッチ(中脳、橋、延髄上部、延髄下部の4断面)

【最低到達目標】
1.　脳幹の主要な構造の概略を説明できる。

コアカリキュラム
D-2-1)-(3)-①、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(3)-③、D-2-1)-(5)-②

脳実習8日目(午前):総復習

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

口頭試問に向けて、これまでの実習で学習が足りていない部分を総復習する。

【講義計画】
　特に、これまでの実習と神経科学の講義を踏まえ、システム論的観察を行う。神経細胞一つ当たりの情報処理能力には限界があり、神経細胞が構成するネットワークにこそ、様々な機能を生み出す原理があると考えられる。感覚系、運動系、統合系、調節系など、これまでに学んだ知識を総動員し、脳の構造と機能の理解に努める。

【具体的学習目標】
1. 感覚系の神経路について構造と機能を理解する。
2. 運動系の神経路について構造と機能を理解する。
3. 統合系の神経路について構造と機能を理解する。
4. 調節系の神経路について構造と機能を理解する。

【講義方法】
実習

【最低到達目標】
1. 視覚系・聴覚系・体性感覚系・嗅覚系・味覚系・内臓感覚系・平衡感覚系の神経路について概説できる。
2. 小脳系・基底核系・錐体路などの運動実行系・内蔵出力系運動野の神経路について概説できる。
3. 辺縁系・大脳皮質連合野・脳幹網様体の神経路について概説できる。
4. コリン作動性ニューロン・モノアミン作動性ニューロンについて概説できる。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-④、D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(1)-⑤、D-2-1)-(3)-①、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(3)-③、D-2-1)-(4)-①、D-2-1)-(4)-②、D-2-1)-(4)-③、D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-②、D-2-1)-(5)-③、D-2-1)-(6)-①、D-2-1)-(6)-②、D-2-3)-(1)-①、D-2-3)-(1)-②、D-2-4)-(1)-①、D-13-1)-②、D-14-1)-②、D-14-1)-⑤、D-14-1)-⑥

脳実習 8 日目(午後):口頭試問

担当:花川　隆、梅田達也、吉永健二、北佳保里、森圭史(脳統合イメージング)、伊佐　正(神経生物学)、及び学外非常勤講師その他

【講義計画】
個々の実習グループに分かれて、実習グループの脳標本を前に試問行う。グループ毎に1時間以上をかけて学生諸兄の実力を判断してもらう予定であるが、グループの学習到達度に応じて、試問時間は前後する。

【具体的学習目標】
1. 神経科学講義で得た知識をもとに、システム論的な理解を求める。単なる構造物の同定・暗記に留まらず、構造が持つ意味を積極的に考える姿勢を求める。

【講義方法】
口頭試問

【最低到達目標】
1. これまでの実習で学んだ知識を問う。実際に実習をきちんと行っていたかどうかは、試問を通じてすぐに分かることに注意されたい。

コアカリキュラム
C-2-2)-(1)-④、D-2-1)-(1)-①、D-2-1)-(1)-②、D-2-1)-(1)-⑤、D-2-1)-(3)-①、D-2-1)-(3)-②、D-2-1)-(3)-③、D-2-1)-(4)-①、D-2-1)-(4)-②、D-2-1)-(4)-③、D-2-1)-(5)-①、D-2-1)-(5)-②、D-2-1)-(5)-③、D-2-1)-(6)-①、D-2-1)-(6)-②、D-2-3)-(1)-①、D-2-3)-(1)-②、D-2-4)-(1)-①、D-13-1)-②、D-14-1)-②、D-14-1)-⑤、D-14-1)-⑥

微生物学の歴史・医学微生物学の意義

担当：中川　一路（微生物感染症学）

【講義計画】
人類の歴史は感染症との戦いの歴史でもある．有史以来、様々な病原体による感染症の流行によって、多くの文明が危機に瀕したことが知られており、14世紀に欧州で流行したペストによって、当時の欧州の人口の1/3が死滅したとも言われている．細菌感染症については、19世紀末のコッホによる純粋培養法の発明によりヒトに対して重篤な感染を引き起こす病原細菌が次々と発見され、またフレミングのペニシリンの発見により細菌感染は制圧されるかに思われた時代もあった．しかし、抗菌剤に対する耐性を獲得した細菌の蔓延や地球規模の社会的状況の変化や気候変動による新興感染症・再興感染症の発生などにより新たな局面を迎えている．本講義では、このような微生物学の歴史に焦点を当て、医学微生物の重要性について概説する．

【具体的学習目標】
1．微生物学の歴史を理解する．
2．ヒトに対して病原性を発揮する病原体の種類について説明できる．
3．新興感染症・再興感染症について説明できる．
4．pandemicについて説明できる．
5．日和見感染症について説明できる．
6．コッホの原則について説明できる．
7．感染症についてどのように人類が制圧しようとしたか説明できる．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1．微生物がどのように発見されたのかについて説明できる．
2．細菌、真菌、ウイルス、寄生虫という様々な病原体がヒトに対して病原性を発揮するのか説明できる．
3．現在社会的に問題となっている新興感染症、再興感染症にはどのようなものがあるのか説明できる．
4．コッホの原則が医学微生物学の中でどのような位置づけにあるのか説明できる．
5．日和見感染症がどのような経緯で発症するのか宿主側の因子も含めて説明できる．
6．感染症の征圧のためにどのような手段が用いられてきたのかについて説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)

微生物の多様性と分類

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
宿主に疾患を引き起こす微生物には、細菌、真菌、ウイルス、寄生虫が挙げられるが、現在までに発見されている病原体にはどのようなものがあるのかについて、過去の分類方法から、最新の遺伝子解析に基づいた分類について概説する．特に、生物の進化過程に焦点を当て、16s rRNA配列に基づいた分類で生物が大きく3つに分類されること、ウイルスが現在の生物進化の系統樹には含まれないため、現在でも生物であるかどうかの議論が続いていること、また、生物が極限環境に適応するためにどのような進化を遂げてきたのかについて説明する．

【具体的学習目標】
1. 生物の分類がどのように為されてきたのかについて理解する．
2. 現在の分子遺伝学に基づいた分類について理解する．
3. 生物学的に見た細菌の位置づけについて理解する．
4. 生物学的にみたウイルスの位置づけについて理解する．
5. 生物の進化について、遺伝子の進化という観点から理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 生物の分類がその形態的な特徴に基づいたリンネの分類から遺伝子を基本とした分類へ変化した理由、過程を説明できる．
2. 生物の学名がどのように決められているのかについて説明できる．
3. 16s rRNA配列に基づいてどのように生物が分類されるのかについて説明できる．
4. ウイルスが現在の生物との関連について説明できる．
5. 遺伝子の観点からみて収斂進化、適応放散について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1)

環境と微生物(1)

担当：中川　一路　（微生物感染症学）

【講義計画】
地球上のあらゆる環境に適応した生物が生息している．特に、微生物は、極限環境と言われる環境に適応した数多くの種がそれぞれの生育環境に適応している．ヒトに対して病原性を発揮する病原体は、その中でもヒトという環境に適応した生物であるとも言える．本講義では、このような多彩な環境に適応した微生物が、どのように存在しているのかについて、また微生物が人類の生活において食品の保存（発酵食品）にも応用されているという点にも触れて、環境中の微生物の生態について概説する．

【具体的学習目標】
1．地球上のあらゆる環境に適応した微生物が存在することを理解する．
2．特殊な環境に存在する微生物、特に現在までは病原性に関与するとは考えられていないarchaeaの生物的な意義にも触れて、生物の全体像について理解する．
3．食品に応用されている微生物の存在から、probioticsの概念について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 分類されている微生物が、地球上のどのような環境に存在するのかについて説明できる．
2. 古細菌（archaea）が、地球上のどのような環境に適応しているのかについて説明できる．
3. 食品に応用されている微生物がどのようなものか説明できる．
4. probioticsについて説明できる．
5. 病原体と呼ばれている微生物が環境中でどのように存在しているのかについて説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1)

環境と微生物(2)

担当：中川　一路　（微生物感染症学）

【講義計画】
地球上に存在している微生物が、現在の技術を用いてどのように理解されてきたのかについて、特に塩基配列の決定法から、現在利用されている次世代型シーケンサーを用いてどのようなインパクトがあるのかについての概説を行う．地球の環境中には様々な微生物が存在しているのか、これまで培養方法に頼っていたが、環境中には培養できない菌が多数存在しており、特に単一の微生物として存在しているのかではなく、複数の菌が代謝系を共有することで1つのコミュニティとして存在している、いわゆる共生の概念についても理解できるようにする．また、PCR法やLAMP法を用いる病原体の検出がどのようなインパクトがあったのか、病原体がどの程度存在すれば疾患と原因となるのかの現在の感染症の現場も踏まえて、その原理を基本に講義を行う．また、環境中に存在する微生物のうち、VBNC（viable but nonculturable）の概念や細菌叢解析の最新の技術などについても講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 環境中の微生物の解析のために塩基配列から何が見えてきたのかを理解する．
2. PCR法やLAMP法などが微生物解析でどのようなインパクトがあったのか理解する．
3. VBNC(存在するが培養できない微生物)の概念を理解する．
4. 細菌叢解析の最新の技法について説明できる．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 環境中の微生物の解析のための塩基配列決定法がどのように行われるのか原理について説明できる．
2. PCR法やLAMP法などの基本原理を理解して、その応用方法や限界などを説明できる．
3. 環境中の微生物は共生関係によって1つのコミュニティを成立していることを説明できる．
4. VBNC(存在するが培養できない微生物)が．
5. 細菌叢解析の最新の技法について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1)

細菌の構造と機能

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
細菌は、生物の中で1つのドメインを形成し、真核生物とは別に独自の進化を遂げてきた．細胞の基本構造を真核生物との違いを明確にしながら生物としての最小構成単位が何であるのかについて講義を行う．また、細菌の構造で特徴的な構造物である細胞壁の構成、細胞壁の合成系といった構造物がどのような生合成経路を経て作られるのかについて講義を行う．またグラム陰性菌では細胞壁だけでなく外膜という特徴的な構造があり、菌の表層構造物が真核生物と異なった糖の複雑な合成経路を経て構成されていることを理解する．また、この表層構造物に基づいて、臨床現場で頻用される染色方法が、どのような構造物を対象にしているのか、グラム染色、抗酸菌染色などそれぞれの菌の特性に基づいた染色方法が使われる基本原理を概説する．臨床現場で頻用されるグラム染色については、構造に基づいてどのような菌がグラム陽性、グラム陰性になるのか、グラム染色で染色されない菌にはどのような菌が含まれるのか、特にグラム陰性菌では、外膜を構成するリポポリサッカライド(LPS)が、主に細菌の血清型別に重要な因子であることを念頭に、例えば大腸菌であれば血清型O157の菌が、なぜ「O157」と分類されているのかについて、細菌の構造と機能を焦点に当てて講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 細菌の基本構造を理解する．
2. 原核生物と真核生物の構造の違いを理解する．
3. 細菌の表層構造物である細胞壁やグラム陰性菌の構造であるLPSの構造を理解する．
4. 細菌の染色法について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 細菌の基本構造を理解して図示することができる．
2. 原核生物と真核生物の細胞内の構造の差違を説明することができる．
3. 細菌の内毒素がグラム陰性菌の基本構造であることを理解し、その生合成経路を説明できる．
4. 細菌の基本構造である細胞壁の合成経路を説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)，C-3-1)-(4)

細菌の増殖と代謝

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
原核生物と真核生物の違いは、単に構造的な違いではなく、増殖や代謝経路の違いにも生物としての違いが認められる．細菌の染色体は、基本的には環状構造であり、その分裂様式は真核生物とは異なる．また、菌体の分裂においても核がないという構造の違いだけでなく、細胞壁の分裂という真核生物とは異なる様式をとるものも少なくない．代謝経路についても、糖代謝の基本的な経路である解糖系、TCAサイクルを通じてATPを産生する経路ですら、細菌の種類によっては存在しない細菌も多い．ATPの産生においても嫌気性呼吸と呼ばれるように、酸素に依存しない呼吸経路からエネルギーを産生する菌種も存在し、またこのような嫌気性細菌もヒトに対して重篤な感染症の原因となる菌種も含まれている．また、細菌にはトランスポーターと呼ばれる外界から物質を取り込む独自に進化した構造物があり、この構造物が細菌の運動に関わるように独自進化したものがあることを理解する．このような、真核生物とは異なる生存戦略をとる細菌の増殖と代謝経路を焦点にあて、その生物学的な機能についての講義を行う．

【具体的学習目標】
1．細菌の増殖について、真核生物の違いについて理解する．
2．細菌の増殖に必須な因子について理解する．
3．細菌の代謝経路について理解する．
4．エネルギー産生の観点から、好気性細菌、通性嫌気性細菌、嫌気性細菌の違いについて理解する．
5．アミノ酸の生合成系からみた細菌の生存戦略について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1．細菌の菌体分裂において、真核生物との違いについて説明できる．
2．細菌の増殖に必須な因子について説明できる．
3．細菌の代謝経路、特に糖代謝の観点の違いを説明できる．
4．好気性細菌、通性嫌気性細菌、嫌気性細菌のエネルギー産生の違いを説明できる．
5．細菌におけるアミノ酸代謝について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)，C-3-1)-(4)

細菌の病原因子(1)

担当:中川　一路 (微生物感染症学分野)

【講義計画】
細菌がヒトに対して疾患を引き起こす原因には様々なものがあり、ヒトに対して免疫原性を発揮する、すなわち免疫反応を引き起こすものについては全て病原因子(Virulence factor)と呼ばれる. このような病原因子について、各菌が生体と相互作用を引き越す様々な構造物が存在する. 本講義においては、菌の付着因子・定着因子と呼ばれる構造物に焦点を当てて、各菌が生体内で定着する部位をどのように決定するのか、あるいは宿主の防御反応をどのように突破するのか、といった観点から、菌の表層構造物と宿主因子との相互作用について焦点を当てて講義を行う. 特にグラム陰性菌の一部の菌には、III型分泌装置と呼ばれる線毛が独自進化した構造物があり、宿主細胞の中に直接病原因子を注入して病原性を発揮するものもある. このような観点から、宿主に対して病原性を発揮するメカニズムについて講義を行う.

【具体的学習目標】
1. 細菌の病原因子にはどのようなものが含まれるのかについて理解する.
2. 細菌の病原因子が、ヒトでの感染症の発症においてどのような機構で発症するのか理解する.
3. 細菌の付着因子・定着因子にはどのような種類があって、それが生体内でのnicheの確率にどのように機能しているのか理解する.
4. 細菌のもつ独自に進化した分泌装置が病原性の発揮においてどのように機能しているのかについて理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 細菌の病原因子にはどのようなものが含まれるのか説明できる.
2. そのような病原因子について、生体側がどのような反応を引き起こすのかについて説明できる.
3. 細菌の付着・定着因子にはどのようなものがあって、生体への定着に関わっているのか説明できる.
4. 細菌のもつ分泌装置によってどのような作用が起きるのか説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)

細菌の病原因子(2)

担当:中川　一路 (微生物感染症学分野)

【講義計画】
細菌の多くは「毒素」と呼ばれる生体に為害作用をもたらす物質を産生する. 古典的には、タンパク質性の毒素は外毒素、グラム陰性菌の外膜の構成成分であるLPSは内毒素、と呼ばれてきたが、現在ではこの概念だけではなく、それぞれの毒素の持つ機能について、細菌属種の進化とnicheでの他の菌種との相互作用という点について議論されることが多い. その半面、単一の毒素で惹起される感染症については、その毒素の機能をブロックするだけで感染症の発症そのものを止めることも可能となるものもあり、古来よりワクチン抗原として利用されてきた. 北里柴三郎による破傷風抗毒素の研究は、今から100年以上前に行われ、その後のワクチン開発のターゲットとして毒素は利用されてきた. そのため、代表的な細菌毒素についてその機能、作用点、生体における免疫反応の惹起や破綻を誘導する機構、生物学的な意義など多角的な感染からの講義を進める. また、単に病原因子という側面からだけでなく、トキソイドワクチンの抗原として利用される毒素や、美容整形分野で利用されている毒素など、生体の機能を利用した毒素の利用法についても講義を行う.

【具体的学習目標】
1. 内毒素と外毒素の違いを説明できる.
2. タンパク質性の毒素の構造的な分類について説明できる.
3. 毒素の生体への為害作用について説明できる.
4. ワクチン抗原としての毒素の利用について説明できる.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 内毒素と外毒素の違いについて説明できる.
2. 各細菌が産生する毒素について説明できる.
3. 毒素の作用の違いについて説明できる.
4. ワクチン抗原としての毒素の利用について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)

化学療法と薬剤耐性(1)

担当:中川　一路 （微生物感染症学分野）

【講義計画】
細菌感染症は、長らく人類にとって脅威であったが、1929年のフレミングのペニシリンGの発見や1935年のドーマックによるサルファ剤の発見によってその状況が一変した. その後、真菌類や細菌類が産生する様々な天然型の抗生物質や、化学合成物質を用いた抗菌剤の開発により多くの細菌感染症が克服されたかのように見えた. これらの抗菌剤は、細菌だけが持つ独特の代謝経路や構造物の生合成経路を特異的に阻害することで、生体への為害作用をできるだけ惹起しないで細菌のみを殺滅できることから、現在でも臨床の現場で頻用されている. しかし、ペニシリンショックといった副作用や、1940年台に抗生物質が世界中で多量の使用に伴う耐性菌の出現が、問題となってきている. 新規の抗菌剤開発が限界点に達しつつある現在、耐性菌の出現は最小限度に留める投与方法についての指針も出されているが、MRSAだけではなく、NDM-1に代表される新型メタロβラクタマーゼを保持している菌種の出現により、既存の抗菌剤の多くが利用できなくなる事態が恐れられている.
本講義では、細菌の構造に基づいて、どのような抗菌剤が開発されて、どのような感染症に利用されてきたか、その作用機序に基づいて講義を行う.

【具体的学習目標】
1. 抗生物質と抗菌剤の開発の歴史について理解する. .
2. 抗菌剤がどのような作用機序に基づいているのか理解する.
3. 抗菌剤が作用点別に分類できることを理解する.
4. 細胞壁合成系阻害薬の作用機序を理解する.
5. タンパク質合成系阻害薬の作用機序を理解する.
6. 核酸合成系阻害薬の作用機序を理解する.
7. 酵素合成系阻害薬の作用機序を理解する.

【講義方法】
スライド、プリント
【最低到達目標】
1. 抗菌剤の種類と作用について、細菌の構造とに基づいた説明ができる.
2. 抗菌剤のスペクトラムについて, 説明できる. .
3. 細胞壁合成系阻害薬の基本的な構造と作用点について説明できる.
4. タンパク質合成系阻害薬の基本的な構造と作用点について説明できる.
5. 核酸合成系阻害薬の基本的な構造と作用点について説明できる.
6. 酵素合成系阻害薬の基本的な構造と作用点について説明できる.
7. 抗結核薬の種類について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥

化学療法と薬剤耐性(2)

担当:中川　一路 （微生物感染症学分野）

【講義計画】
抗生物質を含む抗菌剤が医療に使用されるようになって70年が経とうとしているが，抗生物質の開発の歴史は，薬剤耐性の歴史であった．1940年代前半にサルファ剤が，後半にはペニシリンが臨床に応用されたが，1950年代には早くも耐性菌が報告された．その後，天然型のペニシリンを基本構造として半合成ペニシリンや，類似構造を持つ抗生剤が開発されたが，新しい薬剤が投入されて数年後には耐性菌が出現するといういたちごっこが続いている．現在では，例えばメチリシン耐性黄色ブドウ球菌に対して使用されてきたバンコマイシンに対する耐性菌が拡大しつつある．抗生物質が，元来「真菌の産生する細菌の増殖抑制作用を持つ物質」である以上，耐性化は本来存在しているものであるが，その耐性化の機序は様々である．実際に，遺伝子工学で頻用される組換え大腸菌の「耐性遺伝子」は，自然界に存在している耐性遺伝子を利用しているものである．また，抗菌剤が本来人体に存在しない物質である以上，生体に対する副作用が生じる場合もあり，ペニシリンショックで死亡する例もある．
本講義では、社会的な問題になっている薬剤耐性について、自然耐性の発生機序(リボソームやジャイレースの変異など)から、元々の細菌がもつ薬剤排出ポンプ、MRSAで獲得された*mecA*遺伝子による耐性獲得機序などについて，また抗生物質の副作用について、できる限り最新の状況を加えて講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 抗生物質の種類と，その耐性化の機序について理解する．
2. 薬剤排出ポンプについて理解する．
3. 薬剤耐性のメカニズムについて理解する．
4. 遺伝子による薬剤耐性移動のメカニズムについて理解する．
5. 化学療法剤の副作用について理解する．

【講義方法】
スライド、プリント

【最低到達目標】
1. 抗菌剤の種類と，それに対する耐性化にはどのような種類があるのか説明できる．
2. 薬剤排出ポンプの構造と，その機能について説明できる．
3. 薬剤耐性のメカニズムについて説明できる．
4. 薬剤耐性遺伝子の種類と，その耐性遺伝子が，細菌種を超えて伝搬されるメカニズムについて説明できる．
5. 化学療法剤の副作用の種類と症状について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)，E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥

バイオセーフティの概念

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
細菌感染症の多くは抗菌剤の出現によって制圧されたように見えたが、2001年の米国での生物テロを受けて、バイセオーフティの重要性が再認識されてきた．現在の日本では、各種病原体の保管・使用については厳しくバイオセーフティレベルが規定されているが、感染症の原因としての感染症予防法が制定されており、特定病原体がその利用、保管などが制限されている．また、病原体だけでなく、生体に為害作用を及ぼす化学物質や自然毒も含めて、医療関係者や患者を守るための標準予防策が制定されている．
本講義では、病原微生物を中心にバイオセーフティの概念を、単に病原微生物だけでなく、バイオセーフティレベルに基づいた病原微生物の扱い、バイオセーフティレベルの実験室やその必要な知識などについて講義を行う．
また、感染症の予防に用いられるものとしては、一般の臨床で使用する消毒薬や滅菌方法についても、実際の病原微生物の性質に基づいて概説し、人体に使用できる消毒薬と医療器具で利用できる消毒剤，また滅菌法の歴などについても講義を行う．

【具体的学習目標】
1．バイオセーフティの概念について理解する．
2．感染症予防法における病原微生物の扱いについて理解する．
3．消毒の概念と消毒に使われる薬剤の性質について理解する．
4．滅菌法の原理と方法について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. バイオセーフティの概念について説明でき、どのような病原微生物がバイオセーフティレベルの分類に相当するのか説明できる．
2. 感染症予防法で分類される病原微生物、特に1～4類に分類されるものにどのような病原微生物が含まれているのか説明できる．
3. 消毒に使用される薬剤の種類、作用機序、また生体に利用できるのか、器材のみに適用されるのものなのかについて説明できる．
4. 医療や研究で使用される滅菌方法，消毒方法の具体的な方法について，またその注意点についても説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)，E-2-4)-(5)，E-2-4)-⑧

感染症の予防

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
世界中に蔓延する多くの感染症の征圧は人類の悲願であるが，未だに成功している例は非常に少ない．ジェンナーによる牛痘を用いた天然痘のワクチンの開発は，世界で数少ない感染症の征圧を行った例である．ワクチンは，微生物由来の抗原を生体内に投与し，いわゆる獲得免疫系を活性化させることで，その微生物に対する生体防御能を高める方法である．日本においても，戦前に猛威を振るった感染症が，ワクチンによってほぼ撲滅寸前になっている例もある．すなわち，感染症は「罹ってから直す」よりも「かからないようにする」事によってのみ制圧が可能である．
本講義では，これまで開発されてきたワクチンについて，どのような種類のワクチンがあるのか，今現在どのようなワクチンが使用されているのか，また今後どのようなワクチンが作られようとしているのか，などについて概説を加える．また，ワクチンの開発が難航している感染症やその理由，ワクチンの副作用などについても，できる限り新しい情報を加えて講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 感染症の予防法の原理を理解する．
2. 感染症予防の歴史を理解する．
3. 現在使用されているワクチンの生物学的な意義を理解する．
4. ワクチンの開発方法と投与方法について理解する．
5. ワクチンの副作用について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 感染症の予防方法としてどのようなものがあるのか説明できる．
2. 感染症を予防するために，人類がどのような方法を用いてきたのか説明できる．
3. ワクチンがどのような生物学的な意義があるのか，生体の免疫系の活性化のメカニズムと共に説明できる．．
4. ワクチンの開発方法と投与方法について説明できる．
5. ワクチンの副作用にはどのようなものがあるのか，それを防ぐにはどのようにすればよいのか説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-2-3)，C-3-1)，E-2-4)-⑦

微生物の分子遺伝学(1)

担当:竹本　訓彦　(国立国際医療センター研究所)

【講義計画】
生物の遺伝情報は、真核生物、原核生物を問わず、DNAとして保持されているが、原核生物は独自に進化したため、真核生物とはその機能や進化の点で異なる点もある.
本講義では、まずその染色体の構造と遺伝子発現などの観点から講義を行う. 細菌や古細菌などの原核生物のほとんどは、環状DNAからなる染色体となっており、ゲノムサイズも生物としては最小に分類される. 特に、マイコプラズマの一種では生物種としては遺伝子数が600程度で、生物として成立している. そのため、「生物＝自己増殖できる」という定義のもとで最小の微生物の姿はどのようになるのか、進化の過程でどのような遺伝子を獲得してきたのか、また自身の生育環境を保持するためにどのように遺伝子が進化してきたのか、という点について説明を加える. また、原核生物の染色体には真核生物にみられるイントロン・エクソンはなく、全塩基配列に対する遺伝子の量が80-90%にもなる、非常にシンプルな構造となっているが、その分、自身の環境の変化に速やかに対応するための遺伝子発現機構もある.
また、染色体以外の遺伝情報として、核外遺伝子と言われるプラスミドが存在し、このプラスミドの移動によって耐性遺伝子や排出ポンプなどの新規遺伝子が菌間を移動することで新しい形質を得ることが多い. またプラスミドは現在の遺伝子工学発展の先駆けとなったツールであり、現在の研究現場でも頻用されている.
また、ウイルスについては遺伝情報として、2本鎖DNAだけでなく1本鎖DNA, 1本鎖RNA, 2本鎖RNA、またセントラルドグマを覆す逆転写酵素を持ったものも存在する. 詳細なウイルスゲノムについては、ウイルスの項目で詳しく説明するだめ、微生物の全体像としての講義を行う.

【具体的学習目標】
1. 細菌や古細菌の染色体の特徴について、真核生物と比較しながらその特徴を理解する.
2. 2本鎖環状DNAを持つ生物の分裂様式について理解する.
3. 原核生物の遺伝子発現の特徴について理解する.
4. 核外遺伝子としてのプラスミドの特徴とその分裂様式を理解する.
5. ウイルスゲノムの特徴について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 細菌のもつ染色体の構造について説明できる.
2. 原核生物の遺伝子発現様式について説明できる.
3. プラスミドの種類と性質について説明できる.
4. ウイルスゲノムの特徴について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-1-2), C-2-3), C-3-1), C-3-1)-(4)

微生物の分子遺伝学(2)

担当:竹本　訓彦 （国立国際医療センター研究所）

【講義計画】
細菌は、世代交代時間が非常に早く、また環境の変化に対応するために染色体の変異や移動、様々な外来性遺伝子を獲得することで適応する.
細菌の持つ遺伝子変異の機構としては、点変異や欠失以外にトランスポゾンによる変化がある. トランスポゾンのように染色体上の特定の領域を移動する断片によって、形質が変化する場合がある. また外来性遺伝子獲得機構としては、古くは肺炎球菌を用いた形質転換実験によって生物の遺伝そのものを司るものが核酸である、と証明されたことが、後のワトソン・クリックによるDNAの2重らせん構造の発見に繋がった. またプラスミドやトランスポゾンによる薬剤耐性遺伝子の移動の様式も医学微生物を理解する上で重要である. また、バクテリオファージによる形質導入は、1950年台からの遺伝学だけでなく、遺伝子工学の基礎を築いた重要な性質として数多くの研究が為されている.
本講義では、このような細菌の遺伝子の変化を、染色体の変異から外来性遺伝子の獲得機構について、さらには、このような外来性遺伝子の排除機構として近年注目されているCRISPR/Cas遺伝子などにも触れて講義を行う.

【具体的学習目標】
1. 細菌の染色体の変化や外来性遺伝子の獲得機構について理解する.
2. 染色体の変化として、点変異、欠失、導入といった変化とその分子メカニズム、進化について理解する.
3. トランスポゾンの種類とその性質につうて理解する.
4. 形質導入の意義とその性質について理解する.
5. バクテリオファージの種類と性質、また形質導入について理解する.
6. 外来性遺伝子の排除機構について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 微生物の遺伝子の変化や外来性遺伝子獲得機構について説明できる.
2. 染色体の変化のメカニズムについて説明できる.
3. 動く遺伝子トランスポゾンの性質について説明できる.
4. バクテリオファージによる形質導入について説明できる.
5. 外来性遺伝子の排除機構について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-1-2), C-2-3), C-3-1), C-3-1)-(4)

グラム陽性菌による感染症（1）

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】

グラム陽性菌は、厚い細胞壁を持ち、ヒトに対して重篤な疾患を起こすだけでなく、獣医学領域での疾患、環境中での分布の多さなどから生態系で重要な役割を演じている．本講義では、まずグラム陽性球菌のレンサ球菌、ブドウ球菌を対象に、その性質、産生する毒素、疾患の特徴、疾患に関わる病原因子の特徴を理解することを念頭におく．

レンサ球菌は、古典的にランスフィールドの血清型分類によってA群、B群といった分類がされる．A群レンサ球菌は、一般的には扁桃炎の原因菌として、また「人食いバクテリア」と呼ばれる激烈な劇症型感染症の原因として注目されている．高齢者の肺炎の主要な原因である肺炎球菌は、ランスフィールド分類に含まれないが、非常に厚い莢膜抗原と外来性遺伝子の獲得のしやすさから医学上非常に重要な病原体とされている．また、ブドウ球菌属に属する黄色ブドウ球菌は、その多彩な病原性だけでなく、その高度な薬剤耐性獲得能力と院内感染の原因菌として、世界的に問題となっている．

【具体的学習目標】

1. A群レンサ球菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する．
2. B群レンサ球菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する．
3. 肺炎球菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する．
4. 口腔レンサ球菌の形態的な特徴、疾患、について理解する．
5. 黄色ブドウ球菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する．
6. 腐生ブドウ球菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する．
7. 黄色ブドウ球菌の薬剤耐性獲得機序について理解する．

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. グラム陽性球菌（ブドウ球菌、レンサ球菌）の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる。
2. ブドウ球菌感染症の症候、診断と治療を説明できる。
3. A群レンサ球菌感染症の症候、診断、治療とリウマチ熱との関連を説明できる。
4. 劇症型A群 β 溶連菌感染症を概説できる。
5. インフルエンザ（桿）菌と肺炎レンサ球菌感染症を概説できる。
6. 新生児B群レンサ球菌感染症を概説できる。

コアカリキュラム

A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-2)

グラム陽性菌による感染症 (2)

担当：中川　一路 （微生物感染症学分野）

【講義計画】
グラム陽性菌に含まれる重要な病原性細菌としては、クロストリジウム属、コリネバクテリア属、バシラス属、リステリア属菌などが含まれる. このうちクロストリジウム属とバシラス属は、本来土壌性細菌としての側面を持ち、どちらも芽胞を形成するという特徴を持つ. クロストリジウム属は、偏性嫌気性細菌として、ヒトの腸内にも存在しているが、土壌由来のクロストリジウム属には、激烈な神経毒を産生するボツリヌス菌や破傷風菌、また食中毒の原因となるウェルシュ菌群が含まれる. また、ジフテリア属の菌は、ジフテリアの原因菌として、日本においては戦後すぐから3種混合ワクチンのターゲットとされて現在では患者の発生がほとんどなくなり制圧に成功した感染症という側面も持つ. バシラス属の菌は、モデル生物として非常に研究が進んでいる枯草菌だけでなく、バイオテロの脅威が恐れられている炭疽菌が含まれる.
本講義では、このような菌を対象として、これらの菌の病原性や性質に加え、産生する毒素の特徴についても説明を行い、またこれらの疾患の治療法、予防法についても講義を行う.

【具体的学習目標】
1. クロストリジウム属菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する.
2. コリネバクテリア属菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する.
3. リステリア属菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する.
4. バシラス属菌の形態的な特徴、疾患、産生する毒素、遺伝子の特徴、治療法や予防法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. グラム陽性桿菌（破傷風菌、ガス壊疽菌、ボツリヌス菌、ジフテリア菌）の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる。
2. リステリア属菌の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる.
3. 炭素菌の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-2)

グラム陰性菌による感染症 (1)

担当:三室 仁美 (大阪大学微生物病研究所)

【講義計画】
グラム陰性菌には、細菌学的には内毒素を持つという特徴以外に、食中毒の原因となる多数の病原性細菌も含まれる. グラム陰性菌は、球菌の種類は比較的少なく、桿菌に非常に多くの種属が含まれる. また、グラム陰性桿菌には世界的な大流行を引き起こして社会的な問題を引き起こす菌も含まれる. 日本が食料の多くを輸入に頼ってる現状を踏まえると、これまで日本では流行していない感染症が将来に流行する可能性も否定できない.
本講義では、グラム陰性菌のうち、球菌のナイセリア属菌と一部の桿菌(百日咳菌、レジオネラ菌、インフルエンザ菌、ペスト菌、緑膿菌、ヘリコバクターピロリ)について、その病原性、感染経路や治療法、予防法について講義を行う. 緑膿菌については院内感染の原因菌としての側面について、またヘリコバクターピロリについては、細菌種としては唯一の発がん因子との関連についての概説を行う.

【具体的学習目標】
1. グラム陽性球菌であるナイセリア属菌のうち、淋菌と髄膜炎菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
2. 百日咳菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
3. レジオネラ菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
4. インフルエンザ菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
5. ペスト菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
6. 緑膿菌のもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する. また、薬剤体積機序について理解する.
7. ヘリコバクターピロリのもつ病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する. また、発がんに関わる病原因子について講義を行う.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. グラム陰性球菌(淋菌、髄膜炎菌)の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる。
2. グラム陰性桿菌(ペスト菌、百日咳菌、緑膿菌、ブルセラ菌、レジオネラ菌、インフルエンザ菌)の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙+
3. グラム陰性スピリルム属病原菌(*Helicobacter pylori*)の細菌学的特徴とそれが引き起こす疾患を列挙できる。

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-2)

グラム陰性菌による感染症 (2)

担当:三室 仁美 (大阪大学微生物病研究所)

【講義計画】
グラム陰性菌には、細菌学的には内毒素を持つという特徴以外に、食中毒の原因となる多数の病原性細菌も含まれる. グラム陰性菌は、球菌の種類は比較的少なく、桿菌に非常に多くの種属が含まれる.
本講義では、グラム陰性桿菌のうち、主に腸管感染症の原因となる菌を中心に、その種類と食中毒の特徴、その違いや病原性因子との関連について講義を行う.
大腸菌は、非常に種類が多く、淡水圏に広く分布している. ヒトに対して病原性を発揮する大腸菌群は、大きく5種に分類され、それぞれ独自の病原性因子を保持している. 赤痢菌は志賀毒素を保持するグループと、細胞内侵入性を持つグループの大きく2種類に分類されている. サルモネラ菌群は、食中毒の主要な病原性細菌であるが、ヒトに重篤な症状を示すチフス菌が含まれるが、O抗原による分類だけでは対応できないため、亜型分類をされる. また、コレラ菌、腸炎ビブリオ菌は、海洋性細菌として塩耐性を持ち、特にコレラ菌は、世界的な大流行の最中である. このような背景から、それぞれの菌の特徴、病原因子に着目して、その発症原因と下痢症の違いなどについて概説する.

【具体的学習目標】
1. 大腸菌のうち、ヒトに病原性をもつ菌の分類を行い病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
2. 赤痢菌の病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
3. コレラ菌の病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
4. サルモネラ属菌の病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.
5. 腸炎ビブリオ属菌の病原因子、感染様式、予防法と治療法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. グラム陰性桿菌(大腸菌、赤痢菌、サルモネラ菌、コレラ菌、腸炎ビブリオ菌)の細菌学的特徴と病原因子、それが引き起こす疾患を列挙できる.
2. 食中毒の原因となる菌の特徴を説明できる.
3. 自然環境中のこれらの菌の分布について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-2)

フローラとバイオフィルム

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
生体内には、非常に数多くの微生物が共生しているが、近年の研究から微生物が単に共生しているだけではなく、免疫系の発達そのものにも非常に重要な機能を働いていることが明らかとなってきている．また、単に免疫系だけでなく、神経系への影響なども研究が進められている．生体内で、もっとも微生物が数多く存在しているのが腸内であり、例えば、ヒトの糞便の重量の1/2以上が微生物から構成されていることが明らかとされている．また、生体内には、腸管以外にも、口腔、皮膚、膣といった外界に接する部分にはそれぞれ微生物叢（フローラ）が形成されている．このようなフローラの形成には、「バイオフィルム」という概念が重要であり、菌が独自の微小環境を作ることで代謝系を共有し、その全体像として1つの生命体のような挙動を示すことも知られている．
フローラの概念は古くから知られていたが、近年の遺伝子解析技術の進歩により、このフローラ全体を構成する微生物の遺伝子配列そのものを取得して解析することが可能となった．このフローラには、既知の培地だけでは培養できない菌が含まれるだけでなく、未知の微生物も数多く含まれている．
本講義では、このフローラについて、これまでに報告されている特徴と、そこに含まれる菌種の違い、最新の遺伝子解析技術から見えてきた各フローラの特徴にちいて講義を行う．

【具体的学習目標】
1．生体内にあるフローラの特徴とその構成される微生物について説明できる．
2．口腔フローラの特徴について説明できる．
3．皮膚フローラについて説明できる．
4．膣フローラについて説明できる．
5．腸内フローラについて説明できる．
6．プロバイオティクスの意義について説明できる．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1．各フローラの特徴について、その構成細菌の違いについて説明できる．
2．フローラ解析の技術について、どのような方法を用いて解析できるのか説明できる．
3．腸内フローラについて、その解剖学的な場所と菌叢の変化について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-2)

抗酸菌感染症

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
抗酸菌属に属する細菌は、グラム染色では染色することが非常に難しく、そのため加温しながら染色を行い、酸性条件下で脱色を行うという独特の染色方法によって初めて染色されるため、抗酸菌と呼ばれている．その独特な菌体表層の構造から、生体の免疫系でも排除が難しい．さらに、抗酸菌属の中でも症状が重篤となる結核菌は、ごく近年まで不治の病として恐れられ、またライ菌については罹患者が隔離されるという社会的な問題によって注目されていた疾患である．また、近年では、同じマイコバクテリア属に含まれながら、結核とは異なる非結核性抗酸菌感染症が増加傾向にあることが報告されている．これらの菌は増殖が非常に遅いという特徴を持つため、化学療法剤の中でも抗酸菌治療薬という独特の治療薬を長期にわたって投与する必要がある．これらの菌の特徴について、その構造的な特徴、遺伝子の特徴、治療法、予防法についての講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 抗酸菌の形態的な特徴と構造について理解する．
2. 結核菌による感染症とその特徴について理解する．
3. ライ菌による感染症とその特徴について理解する．
4. 非結核型抗酸菌感染症の原因となる菌とその特徴について理解する．
5. 結核・ハンセン病の診断法と治療法について理解する．
6. 結核の予防法であるBCGとツベルクリン反応について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 結核菌の表層構造の特徴について説明できる．
2. 結核菌による感染病態について説明できる．
3. 結核の診断、治療法、予防法について説明できる．
4. ライ菌の特徴、病態について説明できる．
5. 非結核型抗酸菌感染症に関わる菌群とその特徴について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1), C-3-1), E-2-2)

リケッチア・クラミジア・スピロヘータ・マイコプラズマ による感染症

担当：中川　一路　（微生物感染症学分野）

【講義計画】
この講義では形態的・生態的に独特の性質を持つ菌を扱う．
リケッチア属やクラミジア属の細菌は、偏性細胞内寄生性細菌として非常に独特の生活環を持つ．リケッチア属の細菌は、通常は土壌のダニ類の中に生息しており、ヒトがダニ類に噛まれたときに感染され全身に発疹がでるもの、あるいは高熱を発するような症状を引き起こすものなど様々なものが世界中に分布している．日本では、「恙ない」という言葉が生まれたようにツツガムシによる感染は古来より知られていた．また、クラミジア属菌による感染症は、肺炎の原因だけでなく、近年では性行為感染症、特に若年者の性行為感染症で不妊の原因になることなども知られている．スピロヘータはいわゆるらせん状菌で形態的な特徴があり、全身の粘膜面に生息している．その他かでもトレポネーマ属の菌は、性行為感染症、いわゆる「梅毒」の原因菌として古来より花柳病として知られていた．
マイコプラズマは、細菌種の中でも「細胞壁を持たない」という独特の性質を持つ．そのため、若年者の肺炎などの原因になるが、治療法としては細胞壁合成系阻害剤が奏功しないという特徴を持つ．また細胞内寄生性細菌として、ゲノム上の必須遺伝子を欠落しているものも多く、現在知られている生物の定義に含まれる生物としては最も小さいゲノムサイズを持つ菌も含まれる．
これらの菌の病原因子や、細菌種としての特徴、ゲノムの特徴や治療法・予防法について講義を行う．

【具体的学習目標】
1. リケッチア属の細菌学的特徴とその生活環、引き起こす疾患を理解する．
2. クラミジア属の細菌学的特徴とその生活環、引き起こす疾患を理解する．
3. スピロヘータの細菌学的特徴とその生活環、引き起こす疾患を理解する．
4. マイコプラズム属の細菌学的特徴とその生活環、引き起こす疾患を理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. リケッチア属の特徴とその生活環、引き越される疾患の特徴と治療法について説明できる．
2. クラミジア属の特徴と引き越される疾患の特徴と治療法について説明できる．
3. スピロヘータの特徴と引き越される疾患の特徴と治療法について説明できる．
4. マイコプラズマ属の特徴と引き越される疾患の特徴と治療法について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1) , E-2-4)

真菌感染症

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
真菌は、自然界では細菌と同じnicheに存在するため時として共生、時として敵対関係にある．真菌は、遺伝子的には植物に近いが、その特徴的な形態の多様さと独特の生活環から、未だに分類が十分にされていない．また、真菌が環境中で細菌と敵対するために産生する物質として、抗生物質が発見された経緯もあることから数多くの真菌から抗生物質が発見されている．健常人に対して病原性を発揮する真菌は多くはないが、白癬症は世界的に蔓延し、また高齢化社会によってカンジダ症なども増加も懸念されている．また、稀にではあるがムコール症といった集団感染を引き起こすものもある．
本講義では、真菌のこのような性質を概説し、真菌感染症の特徴、治療法について講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 真菌の形態的・生物学的な特徴を理解する．
2. アスペルギルス属の真菌の微生物学的な特徴とその性質、疾患について説明できる．
3. クリプトコッカス属の真菌の微生物学的な特徴とその性質、疾患について説明できる．
4. カンジダ属の真菌の微生物学的な特徴とその性質、疾患について説明できる．
5. ムコール属の真菌の微生物学的な特徴とその性質、疾患について説明できる．
6. 真菌感染症に対する治療薬の特徴とその種類について説明できる．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 真菌の特徴とその分類について説明できる．
2. アスペルギルス属の真菌による感染症について、その性質、疾患について説明できる．
3. クリプトコッカス属の真菌による感染症について、その性質、疾患について説明できる．
4. カンジダ属の真菌による感染症について、その性質、疾患について説明できる．
5. ムコール属の真菌による感染症について、その性質、疾患について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-4)

ウイルス学総論:ウイルスの基本構造と分類

担当:中川　一路 （微生物感染症学分野）

【講義計画】
ウイルスは、タンパク質からなる殻とウイルス核酸からなる構造物である. いわゆる生物の定義からは外れているため非生物という扱いがされていることも多いが、地球上に存在するあらゆる生物に対して、それに対応するウイルスが存在している. 真核生物に感染して自己増殖を行うものをウイルス、原核生物に感染するものをバクテリオファージとして呼んでいるが、どちらもその増殖に宿主細胞が必要であるという特徴がある. 形態的には、光学顕微鏡で判別できない微細な構造物であり、電子顕微鏡の開発によって可視化されることで、その実体が明らかとなってきた. ウイルスはその増殖に関わるほとんどの因子を宿主に依存する. またいわゆる生物では遺伝物質は2本鎖DNAを基本とするが、ウイルスの場合は1本鎖DNA, 1本鎖RNA(＋鎖、－鎖)、2本鎖RNAなど様々な様式をとる. そのため、分類については他の生物とは異なり、ウイルス核酸の種類におって分類されることが多い. 本講義では、ウイルスの基本的な構造とウイルス核酸の違いといったウイルスの基本的な構造について講義を行う. さらに、ウイルス感染の防御に用いられるワクチンの種類や製造方法、問題点についても概説する.

【具体的学習目標】
1. ウイルスの基本的な構成単位の構造について理解する
2. ウイルス核酸の種類についての分類を理解する.
3. ウイルスの培養方法を理解する.
4. ウイルス感染症に対するワクチンの製造方法について理解する.
5. ウイルスの定量方法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ウイルスの基本的な構成単位の構造であるビリオン、さらに宿主細胞膜であるエンベロープやスパイクタンパクについて説明し、図示できる.
2. ウイルス核酸の種類についての分類ができる.
3. ウイルスの培養方法を説明する.
4. ウイルス感染症に対するワクチン（生ワクチンや不活化ワクチン、コンポーネントワクチン）の種類およびその問題点についても説明できる.
5. ウイルスの定量方法について、種の壁の存在についても説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

ウイルス学総論:ウイルスの複製増殖機構

担当:中川　一路 （微生物感染症学分野）

【講義計画】
ウイルスは、自己増殖能を持たないため、宿主の核酸増殖機構とタンパク質合成機構、メンブレントラフィック機構を利用して自己を増殖する. ウイルスの増殖には、まず、その宿主域の決定条件となるレセプターの存在による吸着機構、細胞内での侵入機構、核酸の増殖機構、アッセンブリーと呼ばれるウイルス粒子の合成機構、出芽あるいは宿主の破壊によるウイルスの放出機構がある. ウイルスの種類によってそれぞれ宿主の細胞内での生合成機構を巧みに利用している. 本講義では、そのようなウイルスの増殖機構について、DNAウイルス、RNAウイルスの違いによる核酸増幅機構の違いだけでなく、ウイルスの感染による宿主側細胞の変性効果、ウイルス感染細胞に対する免疫反応、ウイルス感染細胞の特異性などについて概説する.

【具体的学習目標】
1. ウイルス独自の増殖様式を理解する.
2. ウイルスの宿主への感染と増殖様式について、各ステップについて理解する.
3. ウイルス遺伝子の発現様式について、DNAウイルスとRNAウイルスの違いを元に理解する.
4. ウイルス感染細胞に対する変性効果について理解する.
5. ウイルス感染細胞に対する免疫反応について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ウイルスが宿主に吸着するためのレセプターにより、宿主域、組織特異性があることを説明できる.
2. ウイルスの宿主細胞への感染と細胞内の増殖様式をウイルスの違いによって説明できる.
3. ウイルス遺伝子の発現様式についてDNAウイルスとRNAウイルスの核酸の違いを元に説明できる.
4. ウイルス感染細胞での変性効果とその変性効果を利用したウイルス定量法について説明できる.
5. ウイルス感染細胞に対する免疫反応、とくにインターフェロン産生経路とウイルス感染細胞に対する細胞性免疫の惹起メカニズムについて説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

DNA ウイルスによる感染症（1）

担当：川口　寧　（東京大学医科学研究所）

【講義計画】
DNAウイルスは、核酸としてDNAをもつウイルスである．DNAウイルスに分類される病原体は、ヒトに対して重篤な感染を引き起こすアデノウイルス科、ヘルペスウイルス科、パピローマウイルス科を中心に講義を行う．ヘルペス科のウイルスは、α、β、γの亜科に分類されるか、単純ヘルペスウイルスは、I型が口唇ヘルペスを、II型は性器感染症として外陰部などに水疱形成を起こす．サイトメガロウイルスは、欧米ではkissing diseaseと呼ばれ、思春期のヒトに対して感染を起こす．水痘ー帯状疱疹ウイルス(VZV)は、水ぼうそうの原因ウイルスであり、小児期に初感染を起こすと全身の水痘、紅斑が出る．しかし、成人期に発症すると重症化する場合や、妊婦で初感染を起こすと新生児に先天性水痘症候群を起こす．また、VZVが成人になってから回帰感染を起こすと、いわゆる帯状疱疹を起こすことが知られている．

【具体的学習目標】
1. 単純ヘルペスウイルスの特徴と、その増殖様式、疾患の特徴と治療法について理解する．
2. 潜伏感染と回帰感染について理解する．
3. サイトメガロウイルスの特徴と．その増殖様式、疾患の特徴と治療法について理解する．
4. 水痘ー帯状疱疹ウイルスの特徴と増殖様式、疾患の特徴と治療法について理解する．
5. 水痘ー帯状疱疹ウイルスの回帰感染による臨床症状について理解する．
6. ヘルペス科ウイルスに特徴的な治療薬の機能について理解する．．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 単純ヘルペスウイルスの特徴と、その増殖様式、疾患の特徴と治療法について説明できる．特に、その治療法については、ウイルスの特徴的な機能に基づいた薬剤が開発されている．
2. 潜伏感染と回帰感染について説明できる．
3. サイトメガロウイルスの特徴と．その増殖様式、疾患の特徴と治療法について説明できる．
4. 水痘ー帯状疱疹ウイルスの初感染の症状、回帰感染時の症状について説明できる．特に、回帰感染時の再発場所についての臨床症状について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

DNA ウイルスによる感染症(2)

担当:川口　寧 （東京大学医科学研究所）

【講義計画】
DNAウイルスは、核酸としてDNAをもつウイルスである. DNAウイルスに分類される病原体は、ヒトに対して重篤な感染を引き起こすアデノウイルス科、ヘルペスウイルス科、パピローマウイルス科を中心に講義を行う. アデノウイルスは、咽頭結膜炎の原因として、A群レンサ球菌感染症との鑑別が必要である. パピローマウイルスは、通常の感染では、皮膚の贅皮の原因となるが、皮膚の分化に適応したその独特な成熟機構に特徴がある. また、ある血清型のパピローマウイルスは、子宮頸がんの原因として、ワクチンが開発された. しかし、そのワクチンの副作用が日本では報告されて、その使用の是非について議論が続いている. 天然痘ウイルスは、過去には天然痘の原因ウイルスとして世界中で猛威を振るったウイルスであるが、痘瘡ワクチンの開発によって自然界での撲滅宣言が行われた唯一のウイルスである. しかし、一部の国では、このウイルスが保管されており、バイオテロが起きた場合が危惧されている. これらのDNAウイルスについての概説を行う.

【具体的学習目標】
1. アデノウイルスの特徴と増殖様式、疾患の特徴と治療法について理解する.
2. パピローマウイルスの特徴と増殖様式、疾患の特徴と治療法について理解する.
3. 子宮頸ガンワクチンの特徴とその副作用について理解する.
4. 天然痘ウイルスによる疾患の特徴、構造的な特徴、ワクチンによる制圧の経緯について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. アデノウイルスの特徴と、その増殖様式、疾患の特徴と治療法について説明できる.
2. パピローマウイルスの特徴と. その増殖様式、疾患の特徴と治療法について説明できる.
3. 子宮頸がんワクチンの適応とその問題点について説明できる.
4. 天然痘の病態とその構造的な特徴、痘瘡ワクチンによる制圧の経緯について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

RNA ウイルスによる感染症 (1)

担当:野田　岳志 （京都大学ウイルス・再生医学研究所）

【講義計画】
RNAウイルスには、ウイルス核酸として(+)鎖1本鎖,(−)鎖1本鎖、2本鎖、(+)鎖1本鎖に逆転写酵素をもったもの、といった分類がなされている. そのため、種類も多く、ヒトに対する病態も様々である. 本講義では、2本鎖RNAウイルスである、ロタウイルス属、(+)鎖1本鎖RNAウイルスであるコロナウイルス科、トガウイルス科、フラビウイルス科についての講義を行う.
ロタウイルス属に属するウイルスには、小児の下痢症の原因となるロタウイルスが含まれる. コロナウイルス科には、ヒトコロナウイルスだけでなく、世界的流行が問題となったSARSウイルス、MERSウイルスが含まれる. トガウイルス科には、これも流行が懸念される風疹ウイルスが含まれている. フラビウイルス科には、昆虫を介して感染するフラビウイルス属に含まれる日本脳炎ウイルス、黄熱ウイルス、デング熱ウイルス、西ナイル熱ウイルスなどが含まれる.
これらのウイルスの形態的な特徴や感染経路、世界的な流行などについての講義を行う.

【具体的学習目標】
1. ロタウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
2. コロナウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
3. SARSウイルス、MERSウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
4. 風疹ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
5. フラビウイルス属ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ロタウイルスの特徴と、疾患の特徴と治療法について説明できる.
2. コロナウイルスの特徴と、疾患の特徴と治療法について説明できる.
3. SARSウイルス、MERSウイルスの特徴と、世界的流行の経緯、疾患の特徴と治療法について説明できる.
4. 風疹ウイルスの特徴と、疾患の特徴と治療法と予防法について説明できる. 特に、妊婦が罹患した場合についての影響について説明できる
5. フラビウイルス属ウイルスの特徴と、疾患の特徴と治療法と予防法について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

RNA ウイルスによる感染症 (2)

担当:野田　岳志 (京都大学ウイルス・再生医学研究所)

【講義計画】
RNAウイルスには、ウイルス核酸として(+)鎖1本鎖,(−)鎖1本鎖、2本鎖、(+)鎖1本鎖に逆転写酵素をもったもの、といった分類がなされている. そのため、種類も多く、ヒトに対する病態も様々である. 本講義では、(+)鎖1本鎖RNAウイルスであるピコルナウイルス科、カリシウイルス科、(−)鎖1本鎖RNAウイルスであるパラミクソウイルス科についての講義を行う.
ピコルナウイルス科に属するウイルスには、エンテロウイルス属に含まれるポリオウイルス、コクサッキーウイルス、エンテロウイルスが含まれる. ポリオウイルスについては、そのワクチンの問題点についても触れる. カリシウイルス科には、食中毒の原因となるノロウイルス属のウイルスが含まれる. パラミクソウイルス科には、ルブラウイルス属(ムンプスウイルス)、モリビリウイルス属(麻疹ウイルス)が、含まれる.
これらのウイルスの形態的な特徴や感染経路、世界的な流行などについての講義を行う.

【具体的学習目標】
1. ポリオウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
2. ノロウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
3. ムンプスウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
4. 麻疹ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ポリオウイルスの特徴と、疾患の特徴と治療法・予防法について説明できる. 特に、ポリオウイルス予防に用いられるセービンワクチンの利用と問題点、コンポーネントワクチンへの移行についても説明できるようになる.
2. ノロウイルスの特徴と疾患の特徴と治療法について説明できる.
3. ムンプスウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について説明できる. 小児期の感染と成人期での感染による問題点も理解する.
4. 麻疹ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について理解する.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

その他ウイルスの感染症（1）

担当：中川　一路（微生物感染症学分野）

【講義計画】
RNAウイルスには、ウイルス核酸として(+)鎖1本鎖,(−)鎖1本鎖、2本鎖、(+)鎖1本鎖に逆転写酵素をもったもの、といった分類がなされている．そのため、種類も多く、ヒトに対する病態も様々である．本講義では、(−)鎖1本鎖RNAウイルスであるラブドウイルス科、フィロウイルス科、オルソミクソウイルス科についての講義を行う．
ラブドウイルス科に属するウイルスには、狂犬病ウイルスが含まれる．フィロウイルス科には、激しい出血による致死率が高い、マールブルグウイルス属、エボラウイルス属が含まれる．オルソミクソウイルス科には、世界的大流行が問題となるA型インフルエンザウイルス、B型インフルエンザウイルス、C型インフルエンザウイルスが、含まれる．
これらのウイルスの形態的な特徴や感染経路、世界的な流行などについての講義を行う．

【具体的学習目標】
1. 狂犬病ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する．
2. マールブルグ出血熱ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する．
3. エボラ出血熱ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する．
4. インフルエンザウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 狂犬病ウイルスの形態的な特徴と、疾患の特徴と治療法・予防法について説明できる．特に、ペットとしての犬への予防への重要性について説明できる．
2. マールブルグ出血熱ウイルスの特徴と疾患の特徴について説明できる．
3. エボラ出血熱ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について説明できる．アフリカにおける大流行の状況についても説明できる．
4. インフルエンザウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について理解する．特に、インフルエンザの予防法としてのワクチンの制作方法や、現在使用されているインフルエンザ治療薬の機能と効果について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

その他ウイルスの感染症 (2)

担当:中川　一路 (微生物感染症学分野)

【講義計画】
肝炎ウイルス感染者(B 型肝炎、C 型肝炎)は日本で 210~280 万人いると推測されているが、その 3 割の人は自分が感染していることに気づいていないと考えられている. 肝炎ウイルスに感染していても、肝臓は「沈黙の臓器」と称されるように自覚症状がないため、肝硬変や肝がんに進行している人が少なくない. 一般に B 型および C 型肝炎ウイルスは、血液や体液を介して感染するので 1992 年以前の輸血歴、不衛生なピアス処置や麻薬の回し打ちなどが感染リスクと考えられているが、感染機会が明らかでない場合もある. 特に、医療関係者は、本人が意識せずに観血的な処置により感染する機会が多い. 実際に、針刺し事故を介して B 型肝炎に感染している医療関係者は多い.
本講義では、現在知られているA～E型の肝炎ウイルスについて、その性質や感染経路、治療法や予防法などについての講義を行う.

【具体的学習目標】
1. A型肝炎ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について理解する.
2. B型肝炎ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法・予防法について理解する. B型肝炎ウイルス感染時の血清中マーカーの動態についても理解する.
3. C型ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.
4. D型肝炎ウイルスの特徴と、B型肝炎ウイルスとの関連について理解する.
5. E型肝炎ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. A型肝炎ウイルスの特徴と、疾患の特徴と感染様式、治療法・予防法について説明できる.
2. B型肝炎ウイルスの特徴と、疾患の特徴と感染様式、治療法・予防法について説明できる. 特に、B型肝炎ウイルス感染時の血清中マーカーの動態やワクチンの投与時期、投与方法についても説明できる.
3. C型ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について説明できる.
4. E型肝炎ウイルスの特徴と、その増殖、疾患の特徴と治療法について説明できる.
5.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

レトロウイルス(1)

担当:橋口　隆生　（京都大学ウイルス・再生医学研究所）

【講義計画】
35 億年前に真核細胞が誕生したときから、生物は情報を DNA に保存し、複製して子孫に伝えてきた. しかし、ウイルスの中には遺伝情報を RNA に蓄えているものがいる.この RNA ウイルスの研究から、それまでの常識を覆す酵素が 1970 年に発見された. その酵素は RNA から情報を DNA に移すことが出来るため逆転写酵素と名付けられた.逆転写酵素が発見される以前、細胞の中でタンパク質をつくるときには、DNA の情報が RNA に転写され、RNA の情報がタンパク質に翻訳されると考えられていた。そしてこの情報の流れは一方通行で逆には流れないと信じられセントラルドグマと呼ばれていた. しかしこの常識が逆転写酵素の発見で覆されたのである.
この逆転写酵素をもつ RNA ウイルスは、レトロウイルスと呼ばれ、白血病や AIDS を起こすウイルスは、このレトロウイルスの仲間である.
一方、その後の研究でこの逆転写酵素はウイルスに限らず様々な生物の細胞に潜んでいることが分かってきた.そして細胞の中にあるこの逆転写酵素はレトロトランスポゾンと呼ばれる染色体の上を自由に飛び回れるミニ遺伝子をつくっていることもわかった. DNA から RNA に翻訳される遺伝情報が、逆転写酵素で DNA に移されるときにその場所が変わるのである.基本的には細胞の中でしか移動できないこのミニ遺伝子が、細胞から飛び出して、別の細胞や個体に移れるようになった. それが、レトロウイルスだと考えられている. 本講義では、レトロウイルスのこのような機能について、講義を行う.

【具体的学習目標】
1. レトロウイルスの一般的な性質、ウイルス遺伝子の特徴について理解する.
2. 逆転写酵素の機能や構造、その転写様式について理解する.
3. 内在性レトロウイルス(レトロトランスポゾン)の構造と機能について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. レトロウイルスの一般的な性質、ウイルス遺伝子の特徴について説明できる.
2. 逆転写酵素の機能や構造、その転写様式について説明できる. 特にRNAからDNAへの逆転写の過程について、説明できる.
3. 内在性レトロウイルス(レトロトランスポゾン)の構造と機能について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

レトロウイルス(2)

担当:橋口　隆生　（京都大学ウイルス・再生医学研究所）

【講義計画】
レトロウイルス科のウイルスは直径約 100nm の球状の形をしており、脂質のエンベロープに覆われている。ウイルス粒子のコアには逆転写酵素と通常 2 組の同一な RNA ゲノムを持つ。共通の遺伝子としては、プロモーター活性のある 2 つの LTR(long terminal repeat)と呼ばれる塩基配列の繰り返し領域に挟まれて、gag(構造タンパク質)、pro(プロテアーゼ)、pol(逆転写酵素など)、env(エンベロープのタンパク質)を持っている.
レトロウイルス科には、レンチウイルス亜科、オンコウイルス亜科、オルソレトロウイルス亜科などに分けられるが、ヒトに対して重篤な症状をウイルスとしては、成人性ヒト白血病ウイルス(HTLV), HIVウイルスなどがある. 特にHIVは性行為感染症として世界的に問題となっている. 治療薬の開発は進められているものの、ワクチンについてはその抗原性の変異の速さから、未だに完成さえれていない. 本講義では、これらのウイルスの感染の特徴から、病態、その治療法の現況について概説する.

【具体的学習目標】
1. HTLVウイルスの発見の経緯と構造的な特徴、感染様式について理解する
2. HIVウイルスの構造的な特徴、感染様式について理解する.
3. HIVウイルスによる疾患の特徴とその治療法について理解し、予防法の現在の状況について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. HTLVウイルスの発見の経緯と構造的な特徴、感染様式について説明できる. 特に、日本での罹患状況と発症年台の特徴などについて説明できる.
2. HIVウイルスの構造的な特徴、感染様式について説明できる. ウイルスレセプターと感染特異性について説明できる.
3. HIVウイルスによる疾患の特徴と日和見感染症について説明できる. さらにその治療法の現状と予防法の問題点について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

人獣共通ウイルス感染症(1)

担当:関崎　勉 （東京大学名誉教授・京都大学医学研究科研究員）

【講義計画】
近年、森林伐採などによる環境の激変によって野生動物とヒトとの距離が狭まり接触する機会が増えたことや、種々の動物がペットとして輸入され飼われる機会が増えたことなどにより、従来は稀であって知られていなかった病原体がヒト社会に突如として出現する可能性が指摘されている. このような新興感染症が現れた場合、未だヒトが免疫を獲得していないために大流行を引き起こす危険性が高く、診断や治療の方法も確立していないために制圧が困難である. 2003 年に出現した重症急性呼吸器症候群(SARS)にこの問題点が顕著に見られた.
1980 年に撲滅宣言が出された唯一の感染症である天然痘では、その原因となる痘瘡ウイルスがヒトにのみ感染するものであり、かつその強い免疫原性からジェンナーが開発した牛痘を基本として終生免疫が成立するワクチンの開発に成功したことが、その功績につながった. そのため、現在では、WHO から天然痘の撲滅宣言がなされ、自然界での天然痘の発症は、すでに 50 年近く起きていない.
これに対して人獣共通感染症である狂犬病ウイルスは撲滅して予防することが不可能だと言われている。狂犬病ウイルスは全ての哺乳類に感染するため、それら全てにワクチンを接種することは不可能である. またネズミなどの小動物はきわめて小さな門戸から侵入して感染源となることがあり、予期せぬ接触によって感染する危険性がある.

本講義では、この人獣共通感染症のうち、特にウイルス疾患についてその概要と危険性について概説する.

【具体的学習目標】
1. 人畜共通感染症の伝搬様式について理解する
2. 主な人畜共通感染症について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 人畜共通感染症の伝搬様式であるダイレクト・ズーノーシス、サイクロ・ズーノーシス、サプロ・ズーノーシスについて説明できる.
2. 主な人畜共通感染症のうち、ヒトに対して重篤な感染症の原因となる微生物について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

人獣共通ウイルス感染症(2)

担当:関崎　勉 （東京大学名誉教授・京都大学医学研究科研究員）

【講義計画】
ウイルスの感染は、ウイルスの表層タンパクと宿主のレセプターの結合の特異性によって、その感染宿主域・感染臓器が規定されている. 特に、感染宿主域を規定する因子については、「種の壁」と呼ばれている. しかし、ウイルスの種類によっては、この種の壁を破り感染域を拡大しているものもある. 例えば、現在社会的に問題となっている鳥インフルエンザは、ヒトにこれまで罹患していない新しい抗原性を持ったウイルスが爆発的に広がる可能性や強毒性を発揮する危険性が指摘されているため、現在国を挙げてサーベイランスが行われている.

本講義では、このような種の壁をどのように乗り越えたのか、その分子メカニズムを踏まえて、人畜共通感染症を起こすウイルスを中心に講義を行う.

【具体的学習目標】
人獣共通感染症のうち、主にヒトに対して重篤な感染の原因となるウイルス感染症（インフルエンザ、SARS、狂犬病、ウエストナイル熱、エボラ出血熱、 マールブルグ熱、B ウイルス感染症、ニューカッスル病、日本脳炎、ダニ脳炎、腎症候性出血熱 、ハンタウイルス肺症候群、サル痘）について、その宿主を規定する因子と分子メカニズムについて理解する

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
人獣共通感染症のうち、主にヒトに対して重篤な感染の原因となるウイルス感染症（インフルエンザ、SARS、狂犬病、ウエストナイル熱、エボラ出血熱、 マールブルグ熱、B ウイルス感染症、ニューカッスル病、日本脳炎、ダニ脳炎、腎症候性出血熱 、ハンタウイルス肺症候群、サル痘）について、その宿主を規定する因子と分子メカニズムについて説明できる. 特にインフルエンザ、SARS、エボラ出血熱ウイルスなど社会的な影響が大きいウイルスについては、その流行との関連について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

腫瘍ウイルスとウイルス発がん

担当：中川　一路　（微生物感染症学分野）

【講義計画】
最初の腫瘍ウイルスは 1911 年にペイトン・ラウスによってニワトリに肉腫を生じさせる濾過性病原体として発見され、後にラウス肉腫ウイルス（Rous sarcoma virus, RSV）と名付けられた．彼はこの業績により 1966 年のノーベル生理学・医学賞を受賞している．このウイルスは 2 本鎖 RNA を持つレトロウイルスだった．がんの原因となる遺伝子は、肉腫（sarcoma）から src と命名された．src は後にウイルスだけでなく宿主のゲノムにも存在していることがわかり科学者たちに衝撃を与えた．
がん遺伝子は細胞の増殖制御に関係していることが多く、本来は宿主やそれに近い生物の染色体の一部であったものが他のウイルスとともに細胞外に出たものと考えられている．がんの発生にはウイルスが関与していることがあり、宿主に対してがんを誘発させる働きをするウイルスをがんウイルスという．発がん性をもつがんウイルスには次のようなものがある．
・EB ウイルス：バーキットリンパ腫(DNA ウイルス)
・B 型肝炎ウイルス：肝がん(DNA ウイルス)
・C 型肝炎ウイルス：肝がん(RNA ウイルス)
・ヒトパピローマウイルス 16,18 型：子宮頸がん(DNA ウイルス)
・ヒト T 細胞白血病ウイルス：成人 T 細胞白血病(RNA ウイルス)
本講義では、これらの腫瘍ウイルスでの発がん機構、とくに宿主に対してどのような変化を起こしてガンを誘導するのかについて概説する．

【具体的学習目標】
1. ガンの原因となるウイルスの種類について理解する．
2. 発がんにいたる各ウイルスのメカニズムについて理解する．
3. 各ウイルスの特徴に基づいて、その宿主域と発ガン様式について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. ガンの原因となるウイルスの種類について説明できる．
2. 発がんにいたる各ウイルスのメカニズムについて説明できる．特にガン遺伝子の発現様式について説明できる．
3. 各ウイルスの特徴に基づいて、その宿主域と発ガン様式について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-2), E-2-4)

プリオンとプリオン病

担当：中川　一路　（微生物感染症学分野）

【講義計画】

プリオン(prion)とは、タンパク質(protein)と感染性(infectious)から作られた言葉であるが、タンパク質性の感染性因子のことを指す．そのため、正確にいえば、生物ではないが、疾患の原因となる物質が、感染する、ということで感染症として扱っている．

この性質を有する既知因子は、いずれもタンパク質の誤って折りたたまれた（ミスフォールドした）状態を伝達することにより増殖する．ただし、タンパク質そのものが自己複製することはなく、この過程は宿主生物内のポリペプチドの存在に依存している．プリオンタンパク質のミスフォールド型は、ウシのウシ海綿状脳症（BSE、狂牛病）や、ヒトのクロイツフェルト＝ヤコブ病（CJD）といった種々の哺乳類に見られる多くの疾患に関与することが判っている．既知の全プリオン病は脳などの神経組織の構造に影響を及ぼし、現時点でこれらは全て治療法未発見の致死的疾患である．科学的表記で PrPC は多くの組織に認められる内因型のプリオンタンパク質（PrP）を指し、他方、PrPSC は神経変性を惹起するアミロイド斑形成の原因となるミスフォールド型の PrP を指す．

プリオンは仮説によれば、異常にリフォールドしたタンパク質の構造が、正常型構造を有するタンパク質分子を自身と同じ異常型構造に変換する能力を持つことで伝播、感染するとされる．プリオンは非常に高い安定性により化学的変性剤や物理的変性剤による変性処理に耐性を持ち、除去や封じ込めは難しい．

本講義では、このプリオンによる病態や、その原因についての概説を行う．

【具体的学習目標】

1. プリオン病とは何か、という点について理解する．
2. ヒトのプリオン病の病態を分類して、各病態を理解する．
3. プリオン病の原因となるプリオンタンパク質の器質的な変化を理解する．

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. プリオン病発見の歴史的な経緯と、動物・ヒトでの発生域について説明できる．
2. ヒトのプリオン病の病態を分類して、各病態の特徴について説明できる．
3. プリオン病の原因となるプリオンタンパク質の器質的な変化を、そのタンパク質の構造変化という点から説明できる．

コアカリキュラム

E-2-4)

寄生虫学総論(1)

担当:山田　稔 （京都府立医科大学）

【講義計画】
現在の日本では、寄生虫や原虫による感染症の存在を実感する機会は少ない. しかし数十年前までは、回虫や十二指腸虫の保有はごく一般的であり、また日本住血吸虫症のような重篤な疾患も地域によっては大きな問題であった. これらの疾患は、衛生環境の整備、衛生知識の向上、食材の清潔化などによって激減してきたが、一方地球全体に目を向けると、各種の寄生虫・原虫感染は熱帯、亜熱帯を中心にいまだに重大な問題である. 航空機による国際的移動が容易になり、また海外で医師や医学者として活動する機会が増してきた現在、国際的医療人としては一定の知識を獲得しておく必要がある. 特に、近年の地球規模での気候変動により、将来に日本でも再び再興感染症としての寄生虫感染症が拡大する可能性も指摘されている. また感染現象としてみた場合、大型生物である寄生虫がどのようなライフサイクルで人体寄生の維持を可能としているかの生物学的基盤を学習することも重要である.
本講義では、このような寄生虫による感染症に焦点を当てて、寄生虫にはどのような種類があるのか、どのような生物であるのか、またどのようなライフスタイルを取るのかと言う点について概説する.

【具体的学習目標】
1. 寄生虫とはどのような生物であるのか理解する.
2. 寄生虫の種類と分類について理解する.
3. 寄生虫のライフスタイルについて理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 寄生虫が寄生生物のうち、動物に分類されることを説明できる.
2. 寄生虫に含まれる生物は、非常に多彩な動物門に分類されることを説明できる.
3. 寄生虫が動物の外部に寄生するか、内部に寄生するかによってどのように進化してきたかについて説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

寄生虫学総論(2)

担当:山田　稔　(京都府立医科大学)

【講義計画】
寄生虫は，名前のとおり他の生物に「寄生する」ことによって生命活動を行う生物である．自然界では他の生体との相互作用を持って生命活動を行う生物がほとんどで，自由生活，相利共生，片利共生，寄生と分類されるが，その中で寄生を選んだ生物が寄生虫である．このような寄生虫は，自然界では，本来の生息環境があり，その中で生殖や生育を行っている．寄生虫は，様々な種の生物が混在しているが，ある環境に適応するために，まったく別種の生物であるにも関わらず見た目が非常に似通って進化したもの(収斂進化)したものもある．このような進化が起きてきた過程と，どのような環境に適応したものかについて現在の最新の知識と共に講義を行う．
また，寄生虫は個体の生命体であり，寄生された生物はこのような寄生虫を生体外に排除しようとする免疫機構も存在している．このような寄生虫感染に対知る宿主の反応と免疫反応についても概説する．

【具体的学習目標】
1. 自由生活，相利共生，片利共生，寄生とはどのような概念であるのか理解する．
2. 宿主と寄生虫の相互関係について理解する．
3. 寄生虫の生息場所について理解する．
4. 寄生虫の体制機構，生殖および発育について理解する．
5. 寄生虫の進化と適応について理解する．
6. 寄生虫感染に対する宿主の反応と免疫反応について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 自由生活，相利共生，片利共生，寄生とはどのような概念であるのか，例を挙げて説明できる．.
2. 宿主と寄生虫の相互関係について説明できる．
3. 寄生虫の生息場所について，ヒトに対して病原性を発揮する寄生虫について説明できる．.
4. 寄生虫の生殖および発育について，代表的なものについて説明できる．
5. 寄生虫の進化と適応について，特に収斂進化について説明できる．
6. 寄生虫感染に対する宿主の反応と免疫反応について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1)，A-9-1)、C-3-1)，E-2-4)

原虫(根足虫類, 鞭毛虫類)と感染症

担当:山田　稔 （京都府立医科大学）

【講義計画】

根足虫類は、原生動物肉質綱の一群の総称である仮足を出して運動し, 餌をとる単細胞動物で淡水域や海水域にも生息する. その中でも寄生性を示す赤痢アメーバは、アメーバ赤痢という疾患を引き起こす根足虫類の原虫である. 赤痢アメーバには、栄養型と嚢子（シスト）との 2 種類の形態がある。赤痢アメーバの発育の時期によって、どちらの形態になるかが異なる。

鞭毛虫は、原生動物の中で鞭毛を用いて運動する生物を総称する呼び方である. 以前は分類群の名称として用いられた事もあったが、現在では「鞭毛を持つ原生生物」の意味で用いられ、自然分類群としての要素は無い.

本講義では、これらの根足虫類と鞭毛虫類について、その特徴と疾患、治療法などについて概説する.

【具体的学習目標】

1. 根足虫類に分類される寄生虫のうち、形態を自由に変えて動くアメーバ（赤痢アメーバ）の生態、感染様式、病態について理解する.
2. 鞭毛虫類に分類される寄生虫のうち、運動のための鞭毛もつ原虫（トリパノソーマ、ランブル鞭毛虫、膣トリコモナス）の生態、感染様式、病態について理解する.

【講義方法】

プリント、スライド

【最低到達目標】

1. 赤痢アメーバの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
2. トリパノソーマの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
3. ランブル鞭毛虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
4. 膣トリコモナスの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.

コアカリキュラム

A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

原虫(胞子虫類)と感染症

担当:山田　稔 （京都府立医科大学）

【講義計画】
胞子虫は原生動物の古典的な 4 分類の 1 つで、運動器官、摂食器官を持たず、胞子をつくって増殖する原生動物の総称である. 運動能が限られていることから全てが寄生虫であると考えられ、とくに宿主の細胞内に寄生するものが多い. 胞子虫としてひとまとめに分類されてきた生物群は、現在は非常に多様な系統に属していることが明らかになっており、1 つの分類群として取り扱うことはない. ただし現在でも胞子虫という名の若干定義の異なる分類群を使うことがある.
胞子虫類の中には、世界的な流行が重要視されるマラリアが含まれている. マラリア（麻剌利亜、「悪い空気」という意味の古いイタリア語: mal aria 、ドイツ語: Malaria、英語: malaria）は、熱帯から亜熱帯に広く分布する原虫感染症である. 高熱や頭痛、吐き気などの症状を呈する. 悪性の場合は脳マラリアによる意識障害や腎不全などを起こし死亡する.
マラリアは蚊によって媒介されるため、予防可能、治療可能な病気である. 全世界ではマラリアに年間 1.98 億人が感染し、うち 58.4 万人が死亡している.

本講義では、胞子虫類について、その特徴と疾患、治療法などについて概説する.

【具体的学習目標】
胞子虫類に含まれるマラリア、クリプトスポリジウム、肉胞子虫、トキソプラズマについて、それぞれの生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. マラリアの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
2. クリプトポリジウムの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
3. 肉胞子虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
4. トキソプラズマの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

蠕虫(線虫類)と感染症

担当:山田　稔　(京都府立医科大学)

【講義計画】
線虫は、線形動物門に属する動物の総称であり、かつてはハリガネムシなどの類線形動物も含んだが、現在は別の門とするのが一般的である. また、日本では袋形動物門の一綱として腹毛動物・鰓曳動物・動吻動物などとまとめられていたこともあった. 回虫・鞭虫などが含まれる.
大半の種は土壌や海洋中で非寄生性の生活を営んでいるが、多くの寄生性線虫の存在が知られている.
ヒトには、回虫、蟯虫の他、カ(蚊)がベクターとなって感染するものもある. また魚介類(特に鮭)を通して感染するアニサキスも線虫の 1 種である. カイチュウは戦前には日本人はほとんど全員に寄生していたほどに普通であったが、現在ではほとんど見ることができない. 以前は、植物肥料として人糞が使用されていたため、糞便とともに排出された卵が口にはいることで感染サイクルが維持されていたが、現在ではそのサイクルがないため、感染はほぼ認められない. 他方、卵が手から手へと移るギョウチュウは、現在でも広く見られる.
本講義では、回虫、蟯虫を中心に、ヒトに対して感染を起こす線虫類について、その生態、感染様式、治療法などについて概説する.

【具体的学習目標】
線虫類に含まれる
a) 回虫:回虫(ヒト回虫)、ブタ回虫、イヌ回虫、ネコ回虫、アニサキス
b) 蟯虫
c) 円形線虫: ズビニ鉤虫、アメリカ鉤虫、広東住血線虫
d) 桿線虫:糞線虫
e) 旋尾線虫:有棘顎口虫、剛棘顎口虫、ドロレス顎口虫、日本顎口虫、東洋眼虫、旋尾線虫など
f) 鞭虫、旋毛虫
それぞれの生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. 回虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
2. アニサキスの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
3. 蟯虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

糸状虫症

担当：山田　稔　（京都府立医科大学）

【講義計画】
フィラリア（filaria）は、線虫類に含まれる寄生虫の1種でフィラリアの寄生による疾患をフィラリア症（filariasis）と呼ぶ.
今日の日本ではイヌの心臓の右心房と肺動脈に寄生する犬糸状虫 Dirofilaria immitis (Leidy, 1856) がよく知られ、これこそがフィラリアのように見られている.

ヒトに対して感染する糸状虫は、バンクロフト糸状虫による感染が多い. ヒトのみに感染し、最初リンパ管に現れ、リンパ液の流れに乗って血管に移動する. かつて日本にも見られた東アジアの個体群のミクロフィラリアは昼間は肺の毛細血管に潜んでいるが、夜 10 時頃になると末梢血管に現れる. 末梢血中でもっとも多くなるのは午前 0 時から 4 時の間で、夜が明けると肺に戻ることを繰り返す. ただし、南太平洋諸島からは昼間に末梢血中に出現する個体群も知られているし、個体群によってはこうした周期性を示さないものある.

本講義では、主にヒトに感染するバンクロフト糸状虫などについて概説する.

【具体的学習目標】
バンクロフト糸状虫、マレー糸状虫、オルコセンカの態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. バンクロフト糸状虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
2. マレー糸状虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.
3. オルコセンカの生態、感染様式、病態と治療法について説明できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

蠕虫(吸虫類と条虫類)と感染症

担当:山田　稔　(京都府立医科大学)

【講義計画】
吸虫は，血管，消化管，肺または肝臓に寄生する扁形動物である．吸虫はしばしば侵入する臓器系に基づいて分類される．住血吸虫は消化管または泌尿生殖器系の脈管に寄生し，肥大吸虫，異形吸虫および近縁種は消化管内腔に寄生し，肝吸虫，肝蛭およびオピストルキス属は肝臓に寄生し，ウェステルマン肺吸虫および近縁種は肺および中枢神経系などの他の臓器に寄生する．
条虫類は全て，虫卵，幼虫，成虫の 3 段階を経る。成虫は終宿主である肉食性哺乳類の腸に生息する。人に感染する条虫の成虫のいくつかは，中間宿主にちなんで名づけられている:‘fish tapeworm’(広節裂頭条虫)，‘beef tapeworm’(無鉤条虫)，および‘pork tapeworm’(有鉤条虫)。虫卵は糞便とともに環境中に排出されて中間宿主(通常は別の種)に摂取され，幼虫は中間宿主内で発育して循環血中に入り，筋肉組織や他の臓器で被嚢する。中間宿主が摂食されると，終宿主の腸内でシストが成虫に発育し，ライフサイクルが再スタートする．

本講義では、主にヒトに感染する吸虫類と条虫類について概説する．

【具体的学習目標】
1.　吸虫類の生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する．
2.　条虫類の生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する．

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1.　肺吸虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる．
2.　肝吸虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる．
3.　横川吸虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる．
4.　日本住血吸虫の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる．
5.　条虫(サナダムシ)の生態、感染様式、病態と治療法について説明できる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

動物由来寄生虫感染症

担当:山田　稔（京都府立医科大学）

【講義計画】
近年、森林伐採などによる環境の激変によって野生動物とヒトとの距離が狭まり接触する機会が増えたことや、種々の動物がペットとして輸入され飼われる機会が増えたことなどにより、従来は稀であった知られていなかった病原体がヒト社会に突如として出現する可能性が指摘されている. このような新興感染症が現れた場合、未だヒトが免疫を獲得していないために大流行を引き起こす危険性が高く、診断や治療の方法も確立していないために制圧が困難である.
動物由来の寄生虫感染症としては、アニサキス症、肺吸虫症、横川吸虫症・異形吸虫症、裂頭条虫症、エキノコックス症、アライグマ回虫症、トキソカラ症などが挙げられる. これまでの講義で既に取り上げたものもあるが、本講義では、寄生虫感染症のうち、人獣共通感染を引き起こすものについて、特に自然宿主である動物での生態とヒトへの伝搬様式、その概要と危険性について取り上げる.

【具体的学習目標】
1. アニサキスの生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.
2. 肺吸虫、横川吸虫・異型吸虫の生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.
3. 裂頭条虫の生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.
4. エキノコックス症について病態と治療法や予防法について理解する.
5. アライグマ回虫症、トキソカラ症について病態と治療法や予防法について理解する.

【講義方法】
プリント、スライド

【最低到達目標】
1. アニサキスの生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について説明できる. 特に食品からの伝搬様式について説明できる.
2. 肺吸虫、横川吸虫・異型吸虫の生態学的な特徴、自然界での分布、病態と治療法や予防法について説明できる.
3. 裂頭条虫の生態学的な特徴、生活環、病態と治療法や予防法について理解する.
4. エキノコックス症について病態と治療法や予防法について理解する.
5. アライグマ回虫症、トキソカラ症について病態と治療法や予防法について理解する.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-3-1), E-2-4)

供試菌の同定

担当:野澤　孝志、相川知宏、村瀬一典　(微生物感染症学分野)

【講義計画】
検査体制が確立された現状では、感染の病原体診断(検出同定)が担当医師の手に委ねられることは殆どないが、実際に微生物を取り扱うことは知識を実感体得するうえで極めて重要である. 無菌操作法、培養法など病原微生物の基本的取扱法に習熟するとともに、いくつかの主要な病原微生物の検出、分離同定、薬剤感受性試験に関する実習を行う. これによって病原微生物と疾患の関わりを実感し、また微生物の構造と機能を理解する一助とするのが本実習の狙いである.

細菌種の同定を通じて、細菌の分類学の基礎知識と臨床細菌検査の手技を取得することを目的とする. 各班に配布した細菌種の同定を行う. 寒天培地上の細菌コロニー(集落)の形態や運動性、各種染色法によって観察される菌の構造、生化学的性状、および糖発酵能の違いから、配布された細菌種を推定する. 特に、実習で行う染色法は極めて古典的なものであるが、今なお菌種の同定の出発点として極めて重要性が高いことを認識する. また、16S rRNA 配列の解析によって、推定した菌種が適当であったかを確認する.

【具体的学習目標】
1. 微生物の培養を体験することで、無菌操作法を習熟するとともにその重要性を体得する.
2. 講義や教科書で得られる既知の知識やメカニズムが、どのような現象や観察に由来するかを実感し、ある事実(結論)に到達する過程の一部を体得する.
3. 得られるはずの成績とは異なった予想(予定)外の結果が出た場合、どこに原因があるかを追及する姿勢を学ぶ.
4. 将来臨床医となった場合、患者検体を検査に提出する際にどのような点に留意すべきかを体得する.

【講義方法】
配布する実習帳を用いて, 実習を行う.

【最低到達目標】
1. 細菌感染に使用する培地を作成できる.
2. 細菌培養の基礎となる培地への塗沫やコロニー形態の観察ができる.
3. グラム染色などの細菌の染色ができる.
4. 細菌の生化学的な性状を調べることができる.
5. 細菌の糖発酵能の違いを分別できる
6. 細菌の種属を調べるために, 16s rRNA配列の決定法とシーケンス反応ができる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥, E-2-4)-⑧

環境中の微生物の分離

担当：野澤　孝志、相川知宏、村瀬一典　（微生物感染症学分野）

【講義計画】
検査体制が確立された現状では、感染の病原体診断（検出同定）が担当医師の手に委ねられることは殆どないが、実際に微生物を取り扱うことは知識を実感体得するうえで極めて重要である. 無菌操作法、培養法など病原微生物の基本的取扱法に習熟するとともに、いくつかの主要な病原微生物の検出、分離同定、薬剤感受性試験に関する実習を行う. これによって病原微生物と疾患の関わりを実感し、また微生物の構造と機能を理解する一助とするのが本実習の狙いである.

環境中には数多くの微生物が生息しているが、日常生活ではほとんど気づくことはない. この実習では、身近な水回りや人体に生息し、日和見感染症の原因となる菌（緑膿菌・黄色ブドウ球菌）の分離を行う. また、遺伝子学的手法を用いてこれらの細菌の血清型別や薬剤耐性遺伝子の有無を調べるとともに、実際に抗生物質を含むペーパーディスクを用いて細菌の薬剤感受性を観察する.

【具体的学習目標】
1. 微生物の培養を体験することで、無菌操作法を習熟するとともにその重要性を体得する.
2. 講義や教科書で得られる既知の知識やメカニズムが、どのような現象や観察に由来するかを実感し、ある事実（結論）に到達する過程の一部を体得する.
3. 得られるはずの成績とは異なった予想（予定）外の結果が出た場合、どこに原因があるかを追及する姿勢を学ぶ.
4. 将来臨床医となった場合、患者検体を検査に提出する際にどのような点に留意すべきかを体得する.

【講義方法】
配布する実習帳を用いて，実習を行う.

【最低到達目標】
1. 環境中に存在する細菌や真菌を分離培養できる
2. 選択培地を利用して細菌叢の中から特定の菌を分離培養できる.
3. 細菌のもつ抗原性を利用してラテックス凝集反応を判別できる
4. PCRを用いて細菌の遺伝子型別を判別できる
5. 細菌の持つ薬剤耐性を判別できる.

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥, E-2-4)-⑧

消毒の効果

担当:野澤　孝志、相川知宏、村瀬一典　(微生物感染症学分野)

【講義計画】
検査体制が確立された現状では、感染の病原体診断(検出同定)が担当医師の手に委ねられることは殆どないが、実際に微生物を取り扱うことは知識を実感体得するうえで極めて重要である. 無菌操作法、培養法など病原微生物の基本的取扱法に習熟するとともに、いくつかの主要な病原微生物の検出、分離同定、薬剤感受性試験に関する実習を行う. これによって病原微生物と疾患の関わりを実感し、また微生物の構造と機能を理解する一助とするのが本実習の狙いである.

複数の消毒薬の効果を菌増殖抑制能の比較から考察するとともに、手洗い消毒の臨床的重要性を再確認する.

【具体的学習目標】
1. 微生物の培養を体験することで、無菌操作法を習熟するとともにその重要性を体得する.
2. 講義や教科書で得られる既知の知識やメカニズムが、どのような現象や観察に由来するかを実感し、ある事実(結論)に到達する過程の一部を体得する.
3. 得られるはずの成績とは異なった予想(予定)外の結果が出た場合、どこに原因があるかを追及する姿勢を学ぶ.
4. 将来臨床医となった場合、患者検体を検査に提出する際にどのような点に留意すべきかを体得する.

【講義方法】
配布する実習帳を用いて, 実習を行う.

【最低到達目標】
1. 臨床現場で頻用される各種消毒剤の効果について説明できる
2. 様々な細菌種について, 消毒薬の効果の違いをその性状から説明できる

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥, E-2-4)-⑧

バクテリオファージ感染実験

担当：野澤　孝志、相川知宏、村瀬一典　（微生物感染症学分野）

【講義計画】
検査体制が確立された現状では、感染の病原体診断（検出同定）が担当医師の手に委ねられることは殆どないが、実際に微生物を取り扱うことは知識を実感体得するうえで極めて重要である．無菌操作法、培養法など病原微生物の基本的取扱法に習熟するとともに、いくつかの主要な病原微生物の検出、分離同定、薬剤感受性試験に関する実習を行う．これによって病原微生物と疾患の関わりを実感し、また微生物の構造と機能を理解する一助とするのが本実習の狙いである．

ウイルスは，宿主に感染することで自身を増殖させる．しかし，その微細な構造から光学顕微鏡では観察できないため，宿主側への影響を調べることで，ウイルスの存在の有無の確認，ある一定量中のウイルス数を計測することができる．特に細胞変性効果 cytopathic effect のあるウイルスは、その宿主細胞を用いてウイルスの定量を行うことができる．本実習では、細菌に感染するウイルス：バクテリオファージを用い、大腸菌に対して溶菌作用を示すウイルスをプラーク法により定量する．これにより、細胞レベルでのウイルスの感染と増殖サイクルについて考察する．

【具体的学習目標】
1. 微生物の培養を体験することで、無菌操作法を習熟するとともにその重要性を体得する．
2. 講義や教科書で得られる既知の知識やメカニズムが、どのような現象や観察に由来するかを実感し、ある事実（結論）に到達する過程の一部を体得する．
3. 得られるはずの成績とは異なった予想（予定）外の結果が出た場合、どこに原因があるかを追及する姿勢を学ぶ．
4. 将来臨床医となった場合、患者検体を検査に提出する際にどのような点に留意すべきかを体得する．

【講義方法】
配布する実習帳を用いて，実習を行う．

【最低到達目標】
1. ウイルスの定量化を行うことができる．
2. ウイルスによる細胞変性効果を確認することができる．

コアカリキュラム
A-2-1)-①、A-2-1)-②、A-8-1), A-9-1)、C-2-3), C-3-1), E-2-1)-④、E-2-2)-⑤、E-2-2)-⑥, E-2-4)-⑧