

第4章 人体の生理機能に関する実験

1. 身体計測に関する実験

実験テーマ：			
氏 名：	共同実験者：		
学 籍 番 号：	実験年月日：	年	月 日
試 料 名：	提出年月日：	年	月 日
	天候：	気温： ℃	湿度： %

身 体 測 定 記 録

体 重	kg	比 体 重	$\frac{\text{体 重 (kg)}}{\text{身 長 (cm)}} \times 100$	
身 長	cm	比 胸 囲	$\frac{\text{胸 囲 (cm)}}{\text{身 長 (cm)}} \times 100$	
体表面積	m ²	比 座 高	$\frac{\text{座 高 (cm)}}{\text{身 長 (cm)}} \times 100$	
座 高	cm	カウプ指数	$\frac{\text{体 重 (kg)}}{(\text{身 長 cm})^2} \times 10$	
胸 囲	cm	ローレル指数	$\frac{\text{体 重 (kg)}}{(\text{身 長 cm})^3} \times 10^7$	
腹 囲	cm	リビ指数	$\frac{\sqrt[3]{\text{体重 (kg)}}}{\text{身 長 (cm)}} \times 10^2$	
上腕囲	cm	ポンデラル指数	$\frac{\text{身 長 (cm)}}{\sqrt[3]{\text{体重 (kg)}}}$	
下腿囲	cm	ブローカ指数	{身長(cm)-100} × 0.9	
		肥満度	{(実測体重－標準体重) ÷ 標準体重} × 100	%
		BMI	体重(kg) ÷ 身長(m) ²	
厚生労働省「肥満と痩せの判定表」による肥満の判定				
皮脂厚 mm	上腕三頭筋 肩甲骨下部 1 回目 2 回目 3 回目 平 均			
皮脂厚（上腕三頭筋＋肩甲骨下部）				mm
体密度 $D=$ （式を記入）				mm
体脂肪比 $F= \{ (4.570/D) - 4.142 \} \times 100$				%
体脂肪量 = $F/100 \times \text{体重 (kg)}$				kg
除脂肪体重 = 体重(kg) - 体脂肪量(kg)				kg
体脂肪率（生体インピーダンス法）				%

第4章 人体の生理機能に関する実験

2. エネルギー代謝に関する実験

1 基礎代謝量

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別		
体 重	kg	
年 齢	歳	
基礎代謝量	kcal/kg	

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

2. エネルギー代謝に関する実験

2 安静時代謝量・安静時エネルギー消費量

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別		
体 重	kg	
年 齢	歳	
安静時代謝量		
M E T S		
コメント		

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

1 体温の測定

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

測定部位

注)・測定条件を一定にして測定すること。

・耳式体温計以外は，水銀体温計あるいは実測値のでのる体温計を用いること。

結果

	1 回	2 回	3 回	平均	標準偏差
腋下温					
口腔温					
鼓膜温					
コメント					

考察

基礎体温

注)・測定条件を一定にして測定すること。

(覚醒直後 (ほぼ同時刻) 起き上がらない状態で安静に測定)

・別紙グラフ用紙に記載すること。

その際，体温をグラフにプロットすると同時に数値も書き添えておく。

(生理期間及び特記事項を記録しておくこと)

結果

コメント	
------	--

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

2 脈拍数の測定

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別		
年 齢	歳	
脈拍数(左)	回/分	
脈拍数(右)	回/分	
脈拍数の差	左 ・ 右 が 回/分多い	

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

3 血圧の測定

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別	
年 齢	歳
座位	
血圧（触診法）	mmHg
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg
血圧（触診法）	mmHg
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg

2 回目	
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg
2 回目	
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg

背臥位	
血圧（触診法）	mmHg
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg
血圧（触診法）	mmHg
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg

2 回目	
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg
2 回目	
血圧（聴診法）収縮期	mmHg
血圧（聴診法）拡張期	mmHg

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

4 心音の聴取

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別		
年 齢		歳
座 位		
① 大動脈弁領域の第2肋間胸骨右縁部		
② 肺動脈弁領域の第2肋間胸骨左縁		
③ 三尖弁（右室）領域の第4肋間胸骨左縁		
④ 僧帽弁（左室）領域の心尖部		

コメント

背臥位	
① 大動脈弁領域の第2肋間胸骨右縁部	
② 肺動脈弁領域の第2肋間胸骨左縁	
③ 三尖弁（右室）領域の第4肋間胸骨左縁	
④ 僧帽弁（左室）領域の心尖部	

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

5 心電図

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別		
年 齢	歳	

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

6 発汗現象, 汗腺密度分布

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

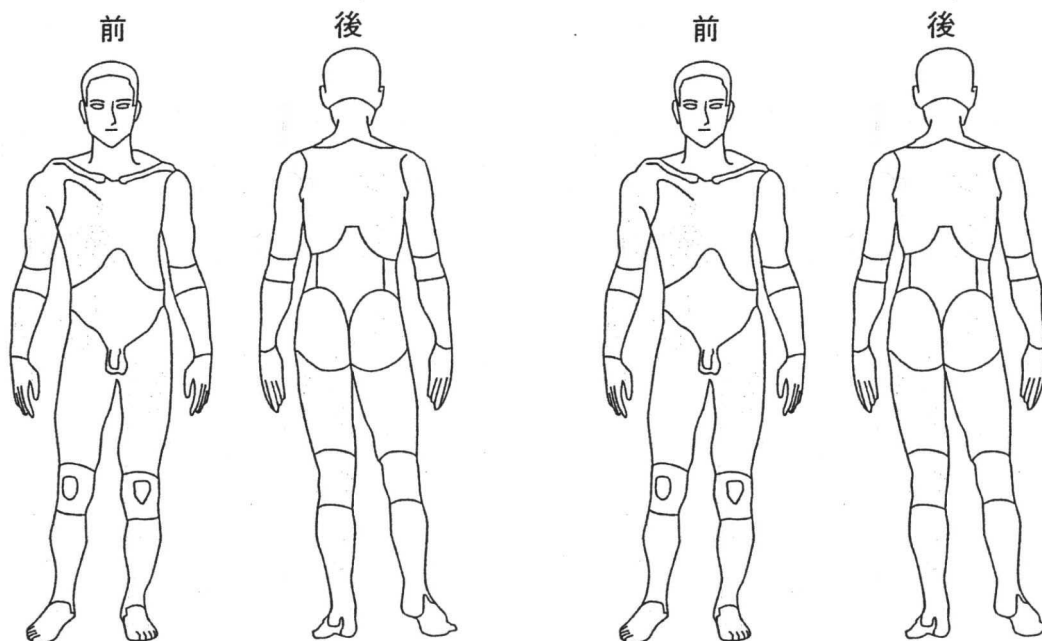
結果

コメント	
------	--

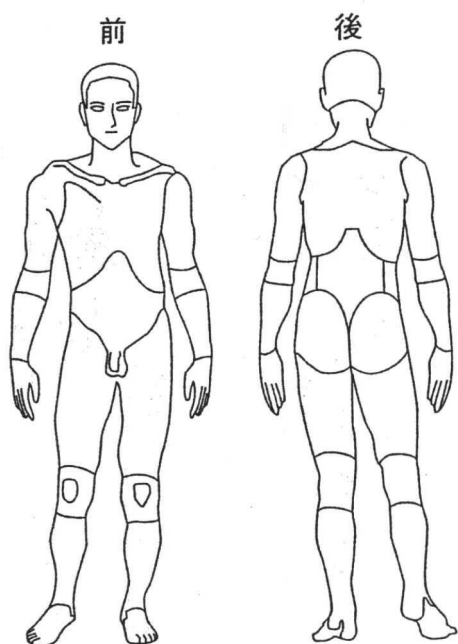
ヨードデンプン反応の結果濃紫色の着色点をスケッチする。

条件1 (温熱性発汗)

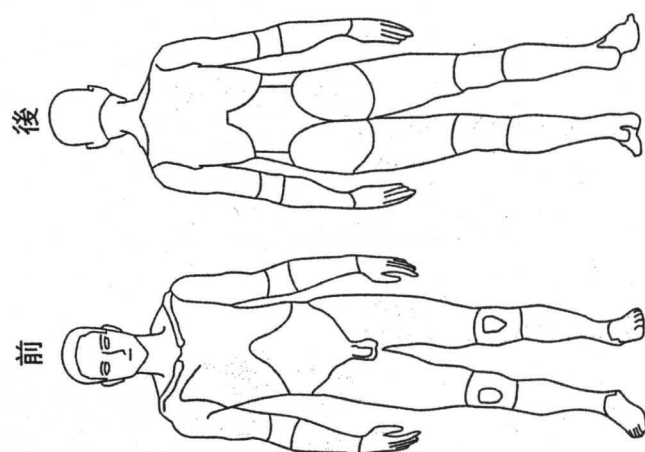
条件2 (味覚性発汗)



条件3（精神性発汗）



側臥位での発汗量の比較



考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

7 運動負荷前後の体温・脈拍数の測定

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

性 別	
年 齢	歳

座位・安静時 体温		座位・安静時 脈拍数	
運動後体温		運動後脈拍数	

	運動直後 1分	2分	3分	4分	5分	6分	7分	8分	9分	10分
体 温										
脈拍数										

	11分	12分	13分	14分	15分	16分	17分	18分	19分	20分
体 温										
脈拍数										

	21分	22分	23分	24分	25分	26分	27分	28分	29分	30分
体 温										
脈拍数										

コメント

第4章 人体の生理機能に関する実験

3. 循環に関する実験

8 カエルの心臓に関する実験

実験テーマ：			
氏 名：	共同実験者：		
学 籍 番 号：	実験年月日：	年	月 日
試 料 名：	提出年月日：	年	月 日
天候：		気温：	℃ 湿度： %

1. 心臓の運動（運動の記録時に記録紙の記録速度を速くし，収縮曲線が判別できるようにしたものを用いる）

（薬物滴下前の運動の図）

2. カエルの心臓に対するアセチルコリンの効果

滴下したアセチルコリンの濃度及び滴数

_____ M _____ 滴

実験結果図を記録用紙から切り出し添付
（必ず滴下した位置を図の上に矢印で記入）

図の説明（薬物の投与によりどのような変化が出たのか説明を記入）

3. カエルの心臓に対するアドレナリンの効果

滴下したアドレナリンの濃度及び滴数

_____M _____滴

実験結果図を記録用紙から切り出し添付
(必ず滴下した位置を図の上に矢印で記入)

図の説明 (薬物の投与によりどのような変化が出たのか説明を記入)

4. スタニウスの結紮実験

実験結果図の第一, 第二, 第三結紮はそれぞれ切り離さないで連続させて記録用紙から切り出し添付
(必ず結紮した位置を図の上に矢印で記入)

図の説明 (それぞれの結紮によりどのような変化が出たのか説明を記入)

5. 課題についての回答

次の事についても調べてみよう。

- アセチルコリンを分泌する神経
- アドレナリンを分泌する神経
- 交感神経と副交感神経の心臓に対する効果

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

1 血球の観察

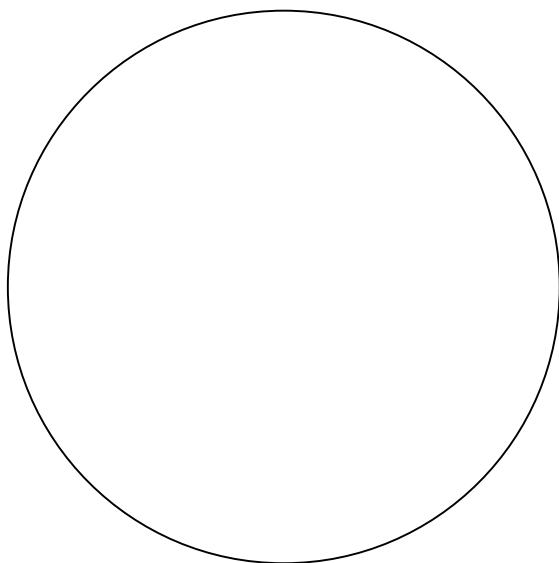
実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

注) ライトギムザ染色したプレートを顕微鏡下で、ありのままを色鉛筆でスケッチしてください。

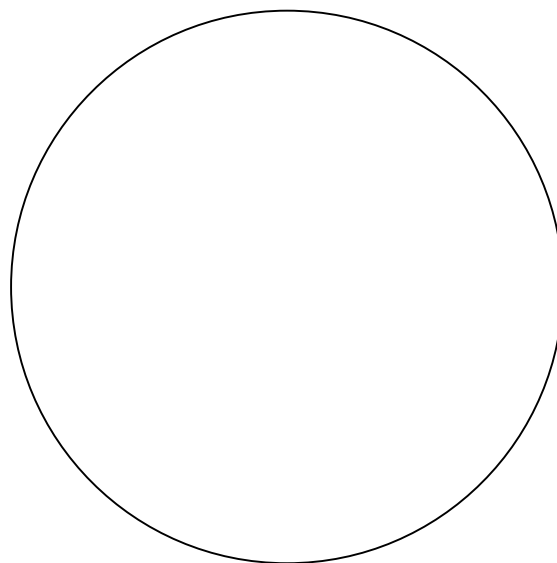
なお、低倍率では、赤血球と白血球の数の比較を行う。高倍率は、特に白血球の詳細な観察を行う。

結果

コメント	
------	--



倍率： X



倍率： X

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

2 ABO式血液型検査

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

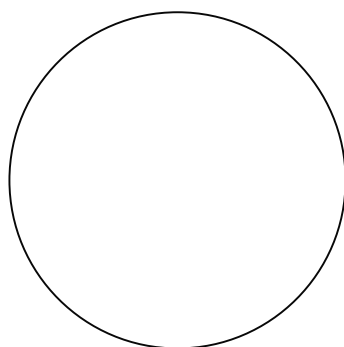
結果

コメント	
------	--

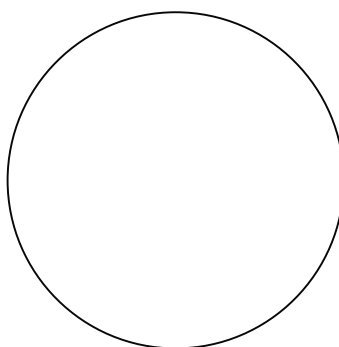
抗血清	凝集の有無
抗A	
抗B	

注) +：凝集 -：非凝集

凝集像の観察



凝集



非凝集

考察

_____型

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

3 Rh式血液型検査

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

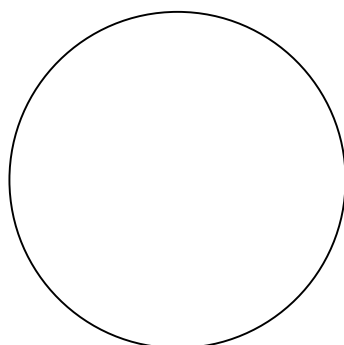
結果

コメント	
------	--

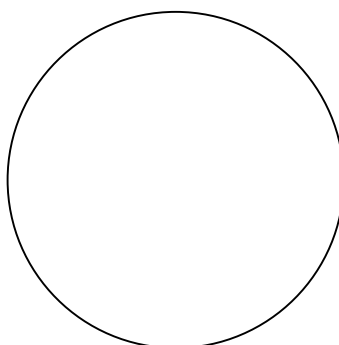
抗血清	凝集の有無
抗D	

注) +：凝集 -：非凝集

凝集像の観察



凝集



非凝集

考察

_____Rh_____型

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

4 血球数（赤血球・白血球）の算定

実験テーマ：					
氏 名：			共同実験者：		
学 籍 番 号：			実験年月日：	年	月 日
試 料 名：			提出年月日：	年	月 日
			天候：	気温：℃	湿度：%

注) カウントした実測値を記載する。

結果

	1 回	2 回	3 回	平均	
赤血球数				a:	
白血球数				b:	
コメント					

赤血球の算出

$$(\text{ }^a\text{ }) \times 50 \times 200 = (\text{ }^a\text{ }) \times 10^4$$

赤血球数_____

白血球数の算出

$$(\text{ }^b\text{ }) \times 25 \times 10$$

白血球数_____

考察 （基準値との比較）

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

5 ヘモグロビン濃度

実験テーマ：	
氏 名：	共同実験者：
学 籍 番 号：	実験年月日： 年 月 日
試 料 名：	提出年月日： 年 月 日
	天候： 気温： ℃ 湿度： %

結果

	1 回	2 回	3 回	平均	標準偏差
ヘモグロビン 濃度 (g/dL)					
コメント					

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

6 ヘマトクリット値

実験テーマ：	
氏 名：	共同実験者：
学 籍 番 号：	実験年月日： 年 月 日
試 料 名：	提出年月日： 年 月 日
天候： 気温： ℃ 湿度： %	

結果

	1 回	2 回	3 回	平均	標準偏差
ヘマトクリット値(%)					
コメント					

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

7 貧血の分類

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： °C 湿度： %

結果

赤血球数(RBC : $10^6/\mu\text{L}$)	
ヘモグロビン濃度(Hb : g/dL)	
ヘマトクリット値(Ht%)	

赤血球恒数

$$\text{MCV} = \left(\text{Ht} \right) (\%) \times 10 / \left(\text{RBC} \right) (10^6/\mu\text{L})$$

$$= () \text{ fL}$$

$$\text{MCH} = \left(\text{Hb} \right) (\text{g/dL}) \times 10 / \left(\text{RBC} \right) (10^6/\mu\text{L})$$

$$= () \text{ pg}$$

$$\text{MCHC} = \left(\text{Hb} \right) (\text{g/dL}) \times 100 / \left(\text{Ht} \right) (\%)$$

$$= () \%$$

考察 (表 4-16 を参照)

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

8 赤血球抵抗

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

注) 上清が、ほんのりと赤色がつき始めた試験管番号が最小抵抗である。

表の試験管 No. に○をつけよ。

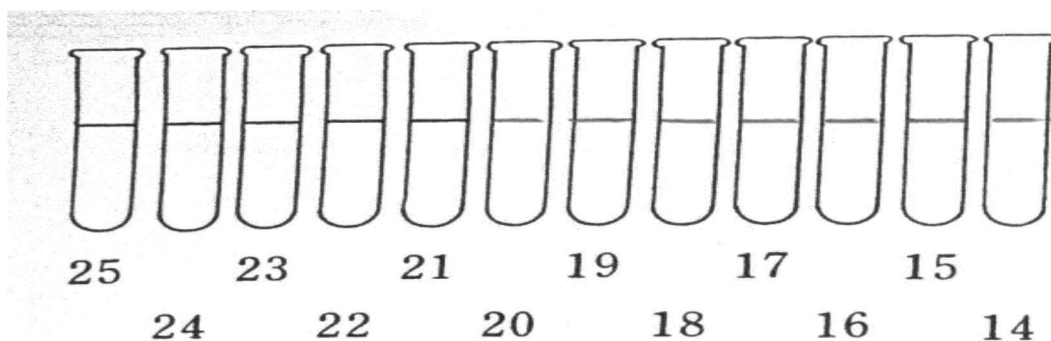
また、上清が真っ赤に色づいた最初の試験管番号が最大抵抗である。

表の試験管 No. に×をつけよ。

結果

濃度 (%)	0.5	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
TT No.	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
コメント												

最小抵抗：○ 最大抵抗：×



第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

9 血液凝固現象の観察

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

結果

出血時間	分
コメント	

結果の濾紙を貼り付ける。

のりしろ

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

10 線溶現象の観察

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

結果

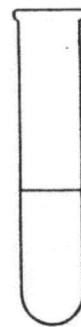
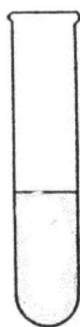
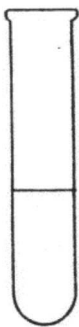
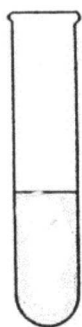
凝固するまでの時間	
凝固してから溶解するまでの時間	
コメント	

恒温槽に浸けた直後

凝固直後

溶解開始

溶解



0分

() 分

() 分

() 分

考察

第4章 人体の生理機能に関する実験

4. 血液に関する実験

11 血糖値測定及び食事と血糖値の関係

実験テーマ：				
氏 名：		共同実験者：		
学 籍 番 号：		実験年月日：	年	月 日
試 料 名：		提出年月日：	年	月 日
		天候：	気温： ℃	湿度： %

注) 通常は前夜8時以降は食事をしないが、朝食を取った場合には食後3時間経過後に実験を行うことが好ましい。

結果

食後の経過時間（食事をした時間）			時間 分（ : ）	
	負荷前	負荷直後	1 時間後	2 時間後
血 糖 値 (mg/dL)				
尿 糖 (定性判定)				
コメント				

先の結果をX軸に時間，Y軸に血糖値を取り別紙グラフ用紙に作図せよ。

考察

[illegible]

第4章 人体の生理機能に関する実験

5. 呼吸に関する実験

実験テーマ：	
氏 名：	共同実験者：
学 籍 番 号：	実験年月日： 年 月 日
試 料 名：	提出年月日： 年 月 日
	天候： 気温： ℃ 湿度： %

1 呼吸数の測定

	呼吸数測定値
～1分	回
～2分	回
～3分	回
平 均	回/分

★標準値と比較してみよう。

参考：15～20回/分（20歳）

☆標準と異なった場合、その原因を考えよう。

2 KYS式肺活量計による肺活量測定

(1) 測定結果

測定回	肺活量測定値
1回目	mL
2回目	mL
3回目	mL
最大値（＝肺活量測定値）	mL

★標準値と比較してみよう。

参考：男子 3～5 L

女子 2～3 L

☆標準と異なった場合、その原因を考えよう。

(2) 肺活量予測値

計算式：

肺活量予測値	mL
--------	----

(3) %肺活量

計算式：

%肺活量	%
------	---

★80%以上が正常である。

3 分時換気量・最大換気量の測定

(1) 分時換気量

ガスメートル読み（前）	
ガスメートル読み（後）	
換気量（ATPS値）	L
ガスメートル温度	℃
換算係数（表4-19）	
BTPS値換算後の換気量	L
1分間あたりの換気量	L/分
体表面積（図4-18）	m ²
体表面積あたりの分時換気量	L/分/m ²

★標準値と比較してみよう。

参考：男子 3.6L/分/m²

女子 3.2L/分/m²

☆標準と異なった場合、その原因を考えよう。

(2) 最大換気量

ガスメートル読み（前）	
ガスメートル読み（後）	
換気量（ATPS値）	L
ガスメートル温度	℃
換算係数（表4-19）	
BTPS値換算後の換気量	L
最大換気量	L/分

★標準値と比較してみよう。

参考：男子 120～170 L/分

女子 90～140 L/分

☆標準と異なった場合、その原因を考えよう。

4 スパイロメーターによる肺気量分画測定

1回換気量	mL
予備呼気量	mL
吸気肺活量	mL
呼気肺活量	mL
最大吸気量	mL
努力性肺活量	mL
1秒量	mL
1秒率	%

★標準値と比較してみよう。

★70%以上が正常である。

計算式：

最大換気量	L/分
-------	-----

第4章 人体の生理機能に関する実験

6. 消化・吸収に関する実験

1 唾液腺の種類によるアミラーゼ活性

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

実験条件

	唾液の採取部位	被検者名
検体①		
検体②		

反応結果

吸光度 1：対照①の吸光度	
吸光度 2：対照②の吸光度	
吸光度 3：対照③の吸光度	
吸光度 4：検体①の吸光度	
吸光度 5：検体②の吸光度	

判定結果

判 定 (1)		判 定 (2)	
A 未消化の吸光度 【吸光度 2－吸光度 1】		A 50IU アミラーゼの吸光度 【吸光度 2－吸光度 3】	
B 検体①の吸光度 【吸光度 4－吸光度 1】		B 検体① 【吸光度 2－吸光度 4】	
C 検体②の吸光度 【吸光度 5－吸光度 1】		C 検体② 【吸光度 2－吸光度 5】	
検体①： $(B \div A) \times 100 (\%)$		検体①： $50 \times B \div A \text{ (IU/mL)}$	
検体②： $(C \div A) \times 100 (\%)$		検体②： $50 \times C \div A \text{ (IU/mL)}$	

考察

- 1) 判定 (1) で求められる結果は何を表していますか。
- 2) 検体①と検体②ではどちらのアミラーゼ活性が高いですか。
- 3) 耳下腺と顎下腺・舌下腺のアミラーゼ活性の差は何を表していますか。

第4章 人体の生理機能に関する実験

6. 消化・吸収に関する実験

2 アミラーゼ活性の個人差

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

実験条件

	被検者名		被検者名
検体①		検体④	
検体②		検体⑤	
検体③		検体⑥	

反応結果

A 対照①の吸光度		F 検体③の吸光度	
B 対照②の吸光度		G 検体④の吸光度	
C 対照③の吸光度		H 検体⑤の吸光度	
D 検体①の吸光度		I 検体⑥の吸光度	
E 検体②の吸光度			

判定結果

判 定 (1)	%	判 定 (2)	IU/mL
検体①： $(D - A) \div (B - A)$		検体①： $50 \times (B - D) \div (B - C)$	
検体②： $(E - A) \div (B - A)$		検体②： $50 \times (B - E) \div (B - C)$	
検体③： $(F - A) \div (B - A)$		検体③： $50 \times (B - F) \div (B - C)$	
検体④： $(G - A) \div (B - A)$		検体④： $50 \times (B - G) \div (B - C)$	
検体⑤： $(H - A) \div (B - A)$		検体⑤： $50 \times (B - H) \div (B - C)$	
検体⑥： $(I - A) \div (B - A)$		検体⑥： $50 \times (B - I) \div (B - C)$	

考察

- 1) アミラーゼ活性の高い人と低い人を区別してみよう。
- 2) アミラーゼ活性の個人差の要因について考察してみよう。

第4章 人体の生理機能に関する実験

6. 消化・吸収に関する実験

3 胃液・膵液による消化（ペプシン）

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

[1] ペプシンの作用

(1) 今回の反応条件

①基質

②反応温度

(2) 反応結果☆最も消化（分解）が進んだ試験管は,

No.

	凝固卵白残量	未消化凝固卵白の状態	管内pH
P-1			
P-2			
P-3	+10		
P-4			
P-5			
P-6			

(3) 考察

①なぜ, No. _____ 試験管の消化が最も進んだのか？

②ペプシンは国際生化学連合の酵素分類では, _____ 酵素である。

③ペプシンのアミノ酸配列に対する作用方法

④エンド型, エキソ型とは？

ペプシンは _____ 型

第4章 人体の生理機能に関する実験

6. 消化・吸収に関する実験

3 胃液・膵液による消化（トリプシン）

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

[2] トリプシンの作用

(1) 今回の反応条件 ①基質 _____ ②反応温度 _____

(2) 反応結果☆最も消化（分解）が進んだ試験管は, No. _____

	凝固卵白残量	未消化凝固卵白の状態	管内pH
T-1			
T-2			
T-3	+10		
T-4			
T-5			
T-6			

(3) 考察

①なぜ, No. _____ 試験管の消化が最も進んだのか？

②トリプシンは国際生化学連合の酵素分類では, _____ 酵素である。

③トリプシンのアミノ酸配列に対する作用方法

④エンド型, エキソ型とは？

トリプシンは _____ 型

第4章 人体の生理機能に関する実験

6. 消化・吸収に関する実験

4 アミノ酸の腸管吸収

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

★検量線の作成

BSA (μg/mL)	吸光度 (750nm)
0	
100	
200	
300	
400	

(3) 吸収の時間的推移

インキュベート 時間	試料 吸光度	漿膜側L-グルタミン酸濃度		インキュベート 時間	試料 吸光度	漿膜側D-グルタミン酸濃度	
		μg/mL	mM換算			μg/mL	mM換算
0分				0分			
10分				10分			
20分				20分			
30分				30分			
40分				40分			
50分				50分			
60分				60分			

インキュベート 時間	試料 吸光度	粘膜側L-グルタミン酸濃度		インキュベート 時間	試料 吸光度	粘膜側D-グルタミン酸濃度	
		μg/mL	mM換算			μg/mL	mM換算
0分				0分			
10分				10分			
20分				20分			
30分				30分			
40分				40分			
50分				50分			
60分				60分			

☆グラフに表してみよう。

(4) 受動輸送及び能動輸送の検討

試料	吸光度	L-グルタミン酸濃度		試料	吸光度	D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
M ₁			50	M ₁			50
S ₁			50	S ₁			50
M ₂				M ₂			
S ₂				S ₂			
計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =				計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =			

試料	吸光度	L-グルタミン酸濃度		試料	吸光度	D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
M ₁			50	M ₁			50
S ₁			25	S ₁			25
M ₂				M ₂			
S ₂				S ₂			
計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =				計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =			

試料	吸光度	L-グルタミン酸濃度		試料	吸光度	D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
M ₁			25	M ₁			25
S ₁			50	S ₁			50
M ₂				M ₂			
S ₂				S ₂			
計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =				計算：(M ₁ -M ₂) - (S ₂ -S ₁) =			

(5) 粘膜側投与物質の濃度による吸収の差異

粘膜側L-グルタミン酸濃度	試料吸光度	漿膜側L-グルタミン酸濃度		粘膜側D-グルタミン酸濃度 (mM)	試料吸光度	漿膜側D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
1mM				1mM			
5mM				5mM			
10mM				10mM			
20mM				20mM			
30mM				30mM			
40mM				40mM			
50mM				50mM			

☆グラフに表してみよう。

(6) 代謝阻害剤による影響

粘膜側代謝阻害剤	試料吸光度	漿膜側L-グルタミン酸濃度		粘膜側代謝阻害剤	試料吸光度	漿膜側D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
ウアバイン				ウアバイン			
フロリジン				フロリジン			
ジニトロフェノール				ジニトロフェノール			

(7) 腸管の部位による吸収の差異

腸管部位	試料吸光度	漿膜側L-グルタミン酸濃度		腸管部位	試料吸光度	漿膜側D-グルタミン酸濃度	
		$\mu\text{g/mL}$	mM換算			$\mu\text{g/mL}$	mM換算
空腸				空腸			
回腸上部				回腸上部			
回腸下部				回腸下部			

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

1 低張液・等張液摂取後の尿量・比重

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

個人のデータ

		安静時	摂取後			
			30分	60分	90分	120分
尿量(mL)	A群（低）					
	B群（等）					
尿生成速度 (mL/分)	A群（低）					
	B群（等）					
比重	A群（低）					
	B群（等）					

実験台の平均値

		安静時	摂取後			
			30分	60分	90分	120分
尿量(mL)	A群（低）					
	B群（等）					
尿生成速度 (mL/分)	A群（低）					
	B群（等）					
比重	A群（低）					
	B群（等）					

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

2 尿試験紙を用いた尿成分の定性

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

採取尿の観察結果

色 調	
混 濁	
臭 気	

1. 尿試験紙による検査結果

ウロビリノーゲン	潜血	たんぱく質	ブドウ糖	ケトン体	ビリルビン	亜硝酸塩	白血球	比重	pH

2. 試薬を用いた定性結果

	たんぱく質	尿糖	ケトン体	ウロビリノーゲン
自分の尿				
異常尿				
予想される 疾病				

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

3 試薬を用いた尿成分の定性①

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

採取尿の観察結果

色 調	
混 濁	
臭 気	

1. 尿試験紙による検査結果

ウロビリノーゲン	潜血	たんぱく質	ブドウ糖	ケトン体	ビリルビン	亜硝酸塩	白血球	比重	pH

2. 試薬を用いた定性結果

	たんぱく質	尿糖	ケトン体	ウロビリノーゲン
自分の尿				
異常尿				
予想される 疾病				

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

4 試薬を用いた尿成分の定性②

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

採取尿の観察結果

色 調	
混 濁	
臭 気	

1. 尿試験紙による検査結果

ウロビリノーゲン	潜血	たんぱく質	ブドウ糖	ケトン体	ビリルビン	亜硝酸塩	白血球	比重	pH

2. 試薬を用いた定性結果

	たんぱく質	尿糖	ケトン体	ウロビリノーゲン
自分の尿				
異常尿				
予想される 疾病				

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

5 試薬を用いた尿成分の定性③

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

採取尿の観察結果

色 調	
混 濁	
臭 気	

1. 尿試験紙による検査結果

ウロビリノーゲン	潜血	たんぱく質	ブドウ糖	ケトン体	ビリルビン	亜硝酸塩	白血球	比重	pH

2. 試薬を用いた定性結果

	たんぱく質	尿糖	ケトン体	ウロビリノーゲン
自分の尿				
異常尿				
予想される 疾病				

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

6 試薬を用いた尿成分の定性④

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

採取尿の観察結果

色 調	
混 濁	
臭 気	

1. 尿試験紙による検査結果

ウロビリノーゲン	潜血	たんぱく質	ブドウ糖	ケトン体	ビリルビン	亜硝酸塩	白血球	比重	pH

2. 試薬を用いた定性結果

	たんぱく質	尿糖	ケトン体	ウロビリノーゲン
自分の尿				
異常尿				
予想される 疾病				

第4章 人体の生理機能に関する実験

7. 腎機能（尿）に関する実験

7 クレアチニン・クリアランス

実験テーマ：			
氏 名：	共同実験者：		
学 籍 番 号：	実験年月日：	年	月 日
試 料 名：	提出年月日：	年	月 日
	天候：	気温：℃	湿度：%

標準液の希釈

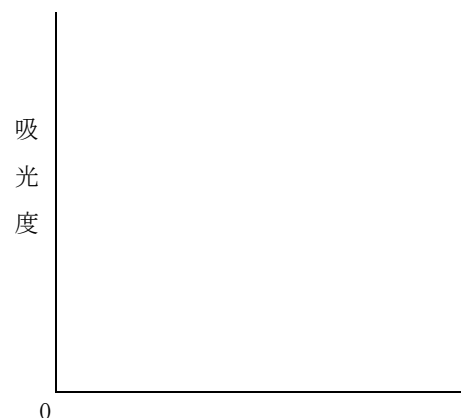
クレアチニン濃度 (mg/mL)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
2.0mg/mL クレアチニン溶液 (mL)	—	0.5	1.0	1.5	2.0
蒸留水 (mL)	2.0	1.5	1.0	0.5	—

実験結果

x	吸光度E	E-E0 : y
0		
0.5		
1.0		
1.5		
2.0		
検体		
ブランク		

検量線

x	y	x ²	x y
0			
0.5			
1.0			
1.5			
2.0			
	Σ		



検量線の式 $y = \frac{(\sum xy / \sum x^2)}{\text{検量線の傾き}}$

反応液中の濃度 $x = y / (\sum xy / \sum x^2)$ (mg/mL)

24時間尿中クレアチニン排泄量 = 反応液中濃度 × 希釈倍率(10) × 24時間尿量(mL)

クレアチニン係数 = 24時間尿中クレアチニン排泄量 / 体重

第4章 人体の生理機能に関する実験

8. 内分泌に関する実験

1 その1

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

考察

- ① 低血糖による一連の症状は見られたか。見られたのはどのような症状か。そしてそれはインスリン投与後何分頃に見られたのか。
- ② インスリンによる低血糖性痙攣はどのようなメカニズムで起こるのかを考えてみよう。
- ③ 低血糖性痙攣は $1\mu\text{M}$ アドレナリンあるいは 20%グルコース溶液をどの程度投与したときに消失したのか。
- ④ インスリン投与前後, $1\mu\text{M}$ アドレナリンあるいは 20%グルコース溶液の投与後の血糖値の推移をグラフにしてみよう。

第4章 人体の生理機能に関する実験

8. 内分泌に関する実験

2 その2

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

考察

- ① ストレプトゾトシン投与後のラットの様子を観察せよ。変化が見られ始めたのは投与後何日目頃か。
- ② 膵臓のランゲルハンス島の β 細胞の破壊がなぜ高血糖状態を引き起こすのか。
- ③ 糖尿病になったラットにインスリンを皮下注射した後，尾静脈より 30 分ごとに2時間まで採血して血糖値を測定して表にまとめ，さらにグラフにしてみよう。

[illegible]

母指手掌面 (0.1 g)

触+圧点
1.5g ; ____%, 0.4g ; ____%, 0.1g ; ____%

3. 上腕前面

上腕前面 (1.5 g)

上腕前面 (0.4 g)

上腕前面 (0.1 g)

触+圧点
1.5g ; ____%, 0.4g ; ____%, 0.1g ; ____%

閾値の測定

触覚＋圧覚の値で記入（1 マスを 1 %とする）

刺激の強さ	1.5g (%)	0.4g (%)	0.1g (%)
母指手掌面			
上腕前面			

（表とするか，グラフとするかどちらでも都合の良い方で表示させる）

母指手掌面 閾値； g

上腕前面 閾値； g

4. 二点弁別

測定した距離を表に記入

二点弁別

皮膚の部位	2 点弁別の最短距離（横軸）（mm）
母指先端	
手掌背面（甲）	
上腕前面	

皮膚の部位	2 点弁別の最短距離（縦軸）（mm）
母指先端	
手掌背面（甲）	
上腕前面	

5. 次のことについて調べなさい。

（1）皮膚の部位により圧及び触点の分布に差があるのか。

（2）その閾値は部位により差があるのか。

（3）圧一触点の分布と二点弁別閾値の関係はどのようなであったのか。

（4）横軸と縦軸では二点弁別の閾値が異なるのはなぜだろう。

第4章 人体の生理機能に関する実験

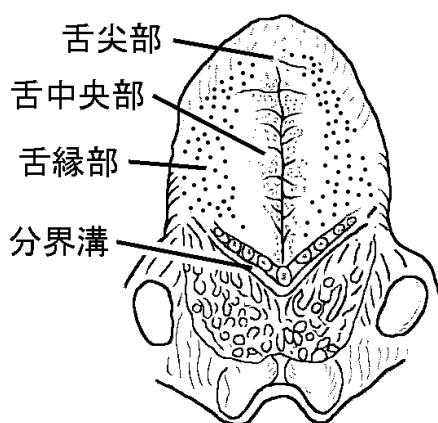
9. 感覚に関する実験

2 味覚の分布

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

1. 各感覚領域の記録

下記の舌の上に符号で書きなさい。



舌の構造

(1) 教科書などに記してある味覚の分布は同じであるか比較しなさい。

(2) 味蕾の種類と働きについて調べなさい。

2. 味覚閾値の決定

結果

(1) 試料調製の手順を書きなさい。

各試薬の番号	濃 度 (M)	水 1 L 当たりの試薬(g)	備 考
1			原液の 1000 倍希釈
2			原液の 500 倍希釈
3			原液の 200 倍希釈
4			原液の 100 倍希釈
5			原液の 50 倍希釈
6			原液の 20 倍希釈
7			原液の 10 倍希釈
8			原 液

(2) それぞれの試薬液について調べなさい。例えば，化学構造，分子量，薬理作用など。

(3) 結果を班内で検討し，テイスターとノンテイスターに分けなさい。自分の結果とそれ以外の人*の結果について各味覚の強さと試薬液の濃度との関係をグラフにきなさい。

試薬液濃度（横軸，M または *mmol* ）と試薬液の強さ（縦軸）とし，片対数グラフを用いて書きなさい。

* 自分がテイスターであれば，班内のノンテイスターの人の結果を用いる。

閾値はわかるように，グラフ内に矢印で記入きなさい。

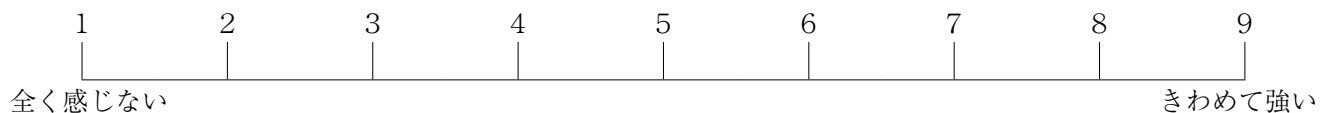
(4) 感覚刺激の強さと感覚の大きさとの関係について書きなさい。

味覚の強さ判定および閾値の決定

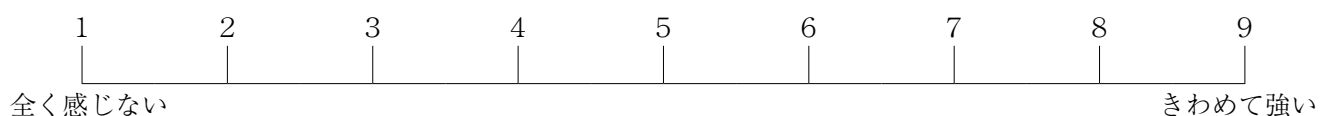
スケール 1～9 の番号を選び、それぞれの味覚の強さを表す。表の感じた部位に○印を付ける。

1 : 全く感じない
 5 : 1 と 7 の中間の感覚
 9 : きわめて強い感覚

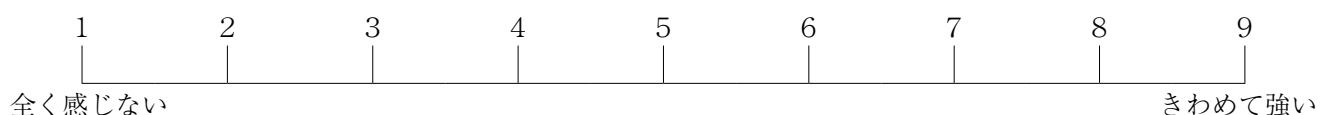
希釈濃度 1.



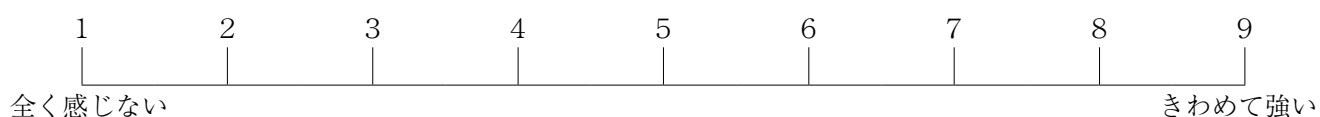
希釈濃度 2.



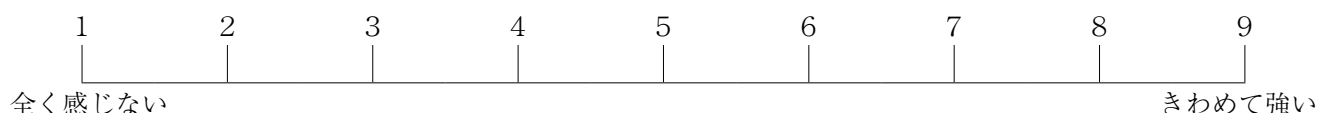
希釈濃度 3.



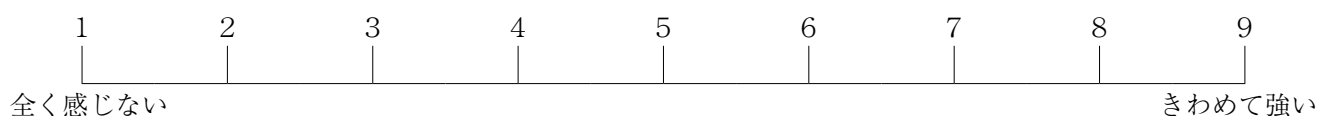
希釈濃度 4.



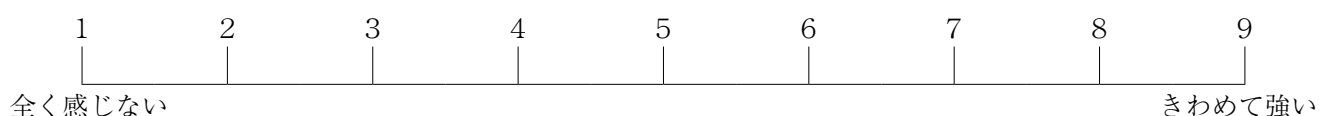
希釈濃度 5.



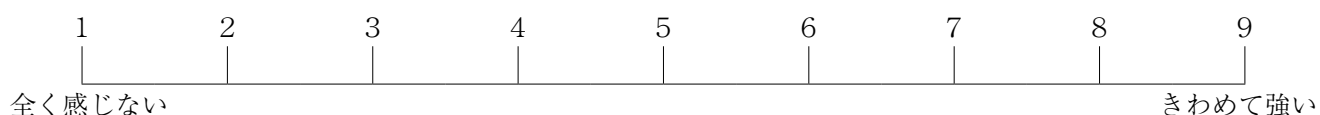
希釈濃度 6.



希釈濃度 7.



希釈濃度 8.



第4章 人体の生理機能に関する実験

9. 感覚に関する実験

3 聴 覚

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

聴覚のまとめ

(1) 左右の聞こえ方に違いがあったか。また、片方の耳をふさいだときに聞こえ方に差があったか。それはどう説明できるのか。

(2) 音叉を骨につけない場合とつけた場合に音の聞こえ方に違いがあったか。それはどう説明できるのか。

(3) 音叉と発声では音の聞こえ方に違いがあったか。それはどう説明できるのか。

(4) 耳を片方ふさぐことで何か変化したか。それはどう説明できるのか。

(5) 下記の各部位において左右どちらの方がより弱い振動を感知できたか。

鎖骨

尺骨の肘頭部

橈骨

脛骨

第4章 人体の生理機能に関する実験

9. 感覚に関する実験

4 嗅 覚

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

嗅覚のまとめ

(1) それぞれ5つの基準臭をかいたとき、どんなにおいがしたか。

(2) それぞれの基準臭を先の濃度で感知できたか。

(3) 検知濃度と認識濃度は、見つけることができたか。

(4) 手順の違いで検知濃度と認識濃度に差があったか。

第4章 人体の生理機能に関する実験

9. 感覚に関する実験

5 深部感覚

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

実験結果を表にまとめさせる。

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
元の重量 (R)					
加えた水の重量 (ΔR)					
$\Delta R / R$					

上記の結果をグラフにする。

(上記の結果をグラフにしたものを添付させる)

(1) ウェーバーの法則とはどのようなことか。

(2) この実験結果からウェーバーの法則が成り立っているのかどうか考察してみる。

第4章 人体の生理機能に関する実験

9. 感覚に関する実験

6 視覚に関する実験 —その1 盲斑の観察—

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

(1) 盲点の位置の確認

- ① 右眼：(黒丸の消失する時の状態の記述)
- ② 左眼：(図を逆さに用いて，黒丸の消失する時の状態の記述)
- ③ 消失が確認できない場合にはその理由を考えてみよう。

(2) 盲点の大きさの測定

- ① 右眼：(消失する区間の距離)
- ② 左眼：(図を逆さに用いて，消失する区間の距離)
- ③ 実習書の計算式に従って計算をする。
(左眼と右眼で盲点の大きさに違いがあるのかどうか検討してみる)

(3) 次のことを調べてみよう。

- ① 盲点
- ② 黄斑

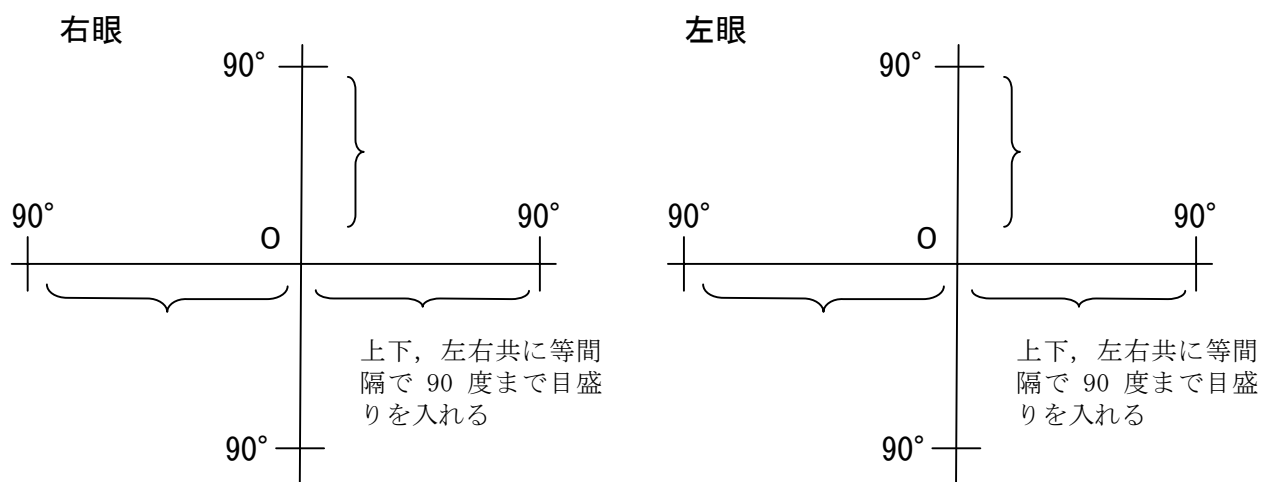
第4章 人体の生理機能に関する実験

9. 感覚に関する実験

7 視覚に関する実験 —その2 視野の測定—

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

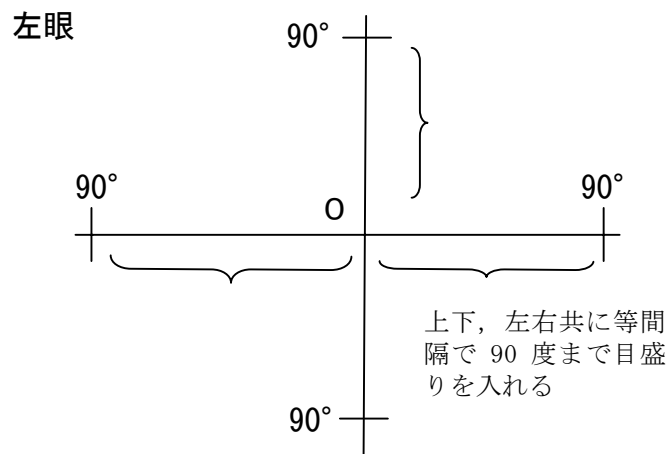
(1) 視野の測定



- ① 視認できる範囲は左眼、右眼共に同じ角度であったか。その角度は何度か。
 左眼外側：
 左眼内側：

 右眼外側：
 右眼内側：
- ② 左眼あるいは右眼において、内側、外側の視認できる角度は同じであったか。
 左右
- ③ 内側、外側で角度に違いがあれば何によって視野が狭められているのか。

- (2) 色の違いによる色覚の範囲の測定（左眼で行う）
 （指標の色で上下，左右で色の識別が出来た位置を記入する）



- ① 色の識別が出来た角度は何度か。
 （例）
 赤色：
 緑色：
 黄色：
- ② なぜ周辺部では色の識別が出来ないのか。
- ③ 凝視する時には黄斑で見るがどのような理由によるのか。

第4章 人体の生理機能に関する実験

10. 神経機能・筋に関する実験

1 体性神経系

実験テーマ：			
氏 名：		共同実験者：	
学 籍 番 号：		実験年月日：	年 月 日
試 料 名：		提出年月日：	年 月 日
		天候：	気温： ℃ 湿度： %

体性神経のまとめ

(1) 種々の条件下で記録された複合活動電位を波形記憶装置に書かせなさい。

(2) 得られた実験データから

A. 次の活動電位の特性を導き出せ。また、その結論はどの実験から得られたか。

- 1) 全か無の法則
- 2) 閾値の存在
- 3) 両方向性伝導
- 4) 不応期の存在 (絶対不応期と相対不応期を測定せよ。)
- 5) 不減衰伝導
- 6) 伝導速度の計算及びそれを決める主な要素

B. 伝導速度を異にする種々の神経線維群の活動電位は見られたか。それぞれ、閾値はどうか。

(3) 記録及び刺激方法について

神経線維膜の電氣的等価回路を書き、刺激電流の流れと、それによって発生する膜電位変化または記録電極間に発生する電位変化を考えて、

- 1) 複合活動電位の意義(なぜ細胞外に電極を置いた状態で、細胞内外の膜をはさんで発生する活動電位が記録されるか?)
- 2) パラフィン液使用の目的は?
- 3) 刺激による興奮の起こり方

(4) 活動電位のイオン機構

得られた実験データと教科書を参考にして活動電位にどんなイオンが必須であるか考察せよ。

第4章 人体の生理機能に関する実験

10. 神経機能・筋に関する実験

3 骨格筋

実験テーマ：			
氏 名：	共同実験者：		
学 籍 番 号：	実験年月日：	年	月 日
試 料 名：	提出年月日：	年	月 日
	天候：	気温：℃	湿度：%

体性神経のまとめ

次の事項についてレポートを提出せよ。収縮波形やグラフは実験グループで1つ用意し、それをコピーしてレポートに添付すればよい。

- (1) 筋の直接刺激によって筋が収縮する機序を説明せよ。
- (2) 刺激の強さの増加とともに張力が増加し、最後には張力が一定になるのはなぜか。
- (3) 不完全強縮と完全強縮の違いは何か。また、生体内では一般にどちらの収縮が起こっているか。今回の実験では何 Hz の刺激頻度から完全強縮になったか。
- (4) 筋の疲労はなぜ起こるか。
- (5) 筋長を伸長した時と短縮した時に見られる活動張力の低下はなぜ起こるか、それぞれについて説明せよ。また、静止張力は何によって起こるか。
- (6) カリウム拘縮はなぜ生じるのか。今回、高カリウムリンガー液投与によって、どのような結果が得られたか。
- (7) カフェイン拘縮はなぜ起きるのか。今回、カフェイン投与によって、どのような結果が得られたか。

第4章 人体の生理機能に関する実験

10. 神経機能・筋に関する実験

4 神経—筋伝達

実験テーマ：			
氏 名：	共同実験者：		
学 籍 番 号：	実験年月日：	年	月 日
試 料 名：	提出年月日：	年	月 日
	天候：	気温：℃	湿度：%

体性神経のまとめ

- (1) 神経刺激によって筋収縮が起こる機序を説明せよ。
- (2) 4－2－1の実験で得られた神経刺激と筋刺激による収縮の大きさを比較せよ。
また、両者の大きさを比較した時に、理論上どのようなことが予想されるか。実験結果と予想が異なった場合はその理由を考察せよ。
- (3) アトロピンを含むリンガー溶液中における、筋の直接刺激と神経刺激による収縮の大きさを比較・考察せよ。
- (4) Ca^{2+} -欠如液中で、筋の直接刺激と神経刺激による収縮に違いが見られたか。違いが見られた場合はその理由を考察せよ。
- (5) アセチルコリンを投与すると、どのような結果が得られたか。アセチルコリン投与により神経刺激による単収縮が減少するのはなぜか。
- (6) クラーレの投与によって、筋の直接刺激と神経刺激による収縮に違いが見られたか。違いが見られた場合はその理由を考察せよ。
- (7) アセチルコリンの受容体にはどんな種類があるか。またそれぞれの阻害薬をあげよ。それぞれの阻害薬の受容体への作用はどのように異なるか。