

### はしがき

まあぶっちゃけ偉大なる先人の方が作ったシケナリで"十分じゃないですか、utaisakuのアレで"。過去問の解答解説をもう1年分作ってもなんか微妙じゃないですか。

なので(ほぼ自分用の)簡易的なサッと見直す系のプリントを作っちゃいました。

基礎事項の確認用に、或いは何故か土日やムダに過ごしたあとの徹夜のお供にどうぞ。

※あくまで講義内容の確認用です。予想問題ではないので注意! ちよいちよい過去問ありますけどね。

内容の誤りが合ったら教えてください。誤字とかそこら辺は見逃してねー。

### はうつー

問題形式になってます。テキストに答えましょう。

赤い下書きでたぶん隠れます。テキストに隠しましょう。

きっと何処かで間違えます。テキストにチェック入れときましょう。

間違えたところが気になります。テキストに見直しましょう。

全然覚えられない人もいますでしょう。テキストに撤退しましょう。

各設問のあとの数字は何回目の授業で扱ったか、です。しっかりみときましょう。

答えの( )のとはまあ答えなくていいかもって感じの部分です。

### や試験について

持ち込み不可みたいです。残念でした!(2011年は持ち込み可だったみたいです。ずるいやずるいや!)

毎年、大問(というか設問)が4つです。

問題はすべてざっくりとした記述式で、採点が大変そうな感じです。

設問1と2は現象の説明、具体例を挙げながら記述、など、結構そのキーワードに関する深い理解(というかちゃんとした理解、ですかね)を求められます。たまりに「それそんなに触れてくない?」的なものが問われてたりしますが、某シケナリみていればたぶんできますし、テキストに書いて逃げればそこそこの点はもらえとおもいます。100 優狙い? 知りません。

設問3は「以下のキーワードを用いて認知脳科学に関する論述をせよ」とかいう、

何かムチャぶりっぽい記述を求められます……が、キーワードを結び付けられればそんなに厳しくは無いかなあって感じです。

設問4はなんというか、「どう思う?」的な設問です。書きましょう。

まあ何はともあれ、内容理解とキーワードどうしの結びつけが大事です。

離れているキーワードでも結構関連してたりするので、その辺は気をつけたいところ。

□□□Q1 検出閾と絶対検出閾と弁別閾について、違いが分かるようにそれぞれ説明しなさい。[1]

Ans. 刺激として検出可能な光の強さを表す物理量の最小値のことを検出閾といい、検出閾以上の光量であれば知覚でき、未満であれば知覚できなくなる。(実験によって、被験者が 50%の確率で知覚出来る程度の光の強さを検出閾と定める。)

絶対検出閾は暗闇の中で検出出来る物理量の最小値で、いわば検出閾の中の「暗所視」の場合である。(測定方法も検出閾の時と同じである。)

一方で弁別閾は光の強さの違いが分かるかどうかぎりぎりの光の強さの違いを表す物理量である。(左に一定の光量の光源を置いて、右に置いた光源の光量を変化させていき、どちらがより明るいと感じたかを被験者に質問する。このとき右の方が明るい、と感じる割合が 50%のときの光量を主観的等価点といい、50%から 75%の範囲にあるときの光量を上弁別閾、50%から 25%にあるときの光量を下弁別閾という。)

□□□Q2 受容野とは何か説明しなさい。[2]

Ans. ある神経細胞を刺激する光点の集合のこと。

□□□Q3 桿体系と錐体系について、その違いを説明しなさい。[2]

Ans. 桿体系は暗所視に使われるため、感度が高いぶん受容野が大きいため解像度が悪い。一方で錐体系は明所視に使われるため、感度が低く受容野が小さいため解像度が良い。

□□□Q4 視角及び網膜偏心度について説明しなさい。[2]

Ans. 視野内の「距離」を角度で表したものが視角であり、観察距離に依存しない。このとき視野中心からの距離の視角のことを網膜偏心度という。

□□□Q5 桿体分布と錐体分布について説明しなさい。[2]

Ans. 視野中心に対応する、中心窩と呼ばれる網膜位置において錐体は密度が最大になる。一方桿体は網膜偏心度が約 20° の網膜位置で密度が最大になり、中心窩には殆ど存在しない。

□□□Q6 視覚的な意味での「盲点」について説明しなさい。[2,9]

Ans. 血管や視神経の出口となっているために視細胞が欠損している部分を視神経円板といい、この部分に対応する領域を盲点という。但し眼球が常に動いているために盲点に相当する部分が穴となって欠損することはない。その上脳が景色を充填するため、普通に生活する上で盲点はわからない。

□□□Q7 全部で 3 種類の錐体から 3 種類の神経節細胞へと光の信号が送られる過程を、以下のキーワードを全て用いて説明しなさい。[3]

三色説          反対色説          差分          合計分

Ans. 3 種類の錐体は三色説的、3 種類の神経節細胞は反対色説的な応答をする。光を受容した 3 つの桿体が反応の強さに応じてそれぞれ信号を送信する。このとき、赤錐体と緑錐体の信号の差分が赤・緑の神経節細胞に届き赤色と緑色の色具合を検出、赤錐体と緑錐体の信号の合計分が白・黒の神経節細胞に届き明るさを検出、赤錐体と緑錐体の合計分と青錐体の信号の差分が青・黄の神経節細胞に届いて青色ときいろの色具合を検出する。

□□□Q8 正常な色覚には 3 種類の錐体が必要であることの端的な理由を述べよ。(2008?年過去問設問 2 の一部)[3]

Ans. 例えば錐体が一種類しかない場合、光のエネルギーの強さによって感度が変わってしまい、色を光の強弱でしか認知出来ない。また 2 種類しかない場合、光の強さが変わっても働いている視細胞の比率は変わらないものの、働く視細胞の比率が同じになる光同士を判別できない。そのため 3 種類の錐体が正常な色覚には必要になる。

□□□Q9 薄明視とプルキニエ遷移について説明しなさい。[3]

Ans. 照明強度によって色みは変化する。錐体と桿体、即ち明所視と暗所視が切り替わるポイントを薄明視といい、照明強度で視感度が短い波長へとシフトして色みが変わっていく現象そのものをプルキニエ遷移という。

□□□Q10 視覚ニューロンの中心周辺拮抗型の受容野について、説明せよ。その際、受容野とは何か、どういう点で何と何が拮抗するのか、そのような特性にはどのような機能的意義が考えられるか、等のいくつかの切り口に分けながら、それぞれの点について明確に述べること。(2010 年過去問設問 1)[2,4]

Ans. 双極細胞は同心円状のある神経細胞を刺激する光点の集合である受容野をもつ。この受容野が中心周辺拮抗型受容野である場合、その神経細胞は中心刺激と周辺刺激は拮抗、すなわち中心刺激がオンであれば周辺がオフ、中心刺激がオフであれば周辺がオンとなるような応答をする。こうした受容野によって、網膜の空間情報処理において光の明暗をより強調することが出来る。(こうした情報処理を側抑制という。なお一様な明るさのところには双極細胞は応答しない。)

□□□Q11 視覚ニューロンの二重拮抗性の受容野をもつ神経細胞について、簡潔に説明せよ。[4]

Ans. 二重拮抗性受容野を持つ一次視覚野(V1)の神経細胞は、中心は赤で+応答し周辺は緑で-応答するものと、中心は赤で-応答し周辺は緑で+応答するものがある。

□□□Q12 運動残効について、どのような現象か、またその現象からわかることは何か、説明しなさい。[5]

Ans. 動いている物を見続けた後に静止したものを見ると静止したものが逆向きに動いているように見える現象を運動残効という。この現象は『人間は外側の大枠を、動くことのないいわば参照枠として捉えやすい』ことから生じる。このとき動いて見えても形や模様は維持されているため、位置の知覚と運動の検出は別々に行われているといえる。

□□□Q13 方位選択性をもつ細胞と方向選択性をもつ細胞について共通点や違いが分かるように説明しなさい。[5]

Ans. どちらの細胞も V1 に存在しており、両方の性質をもつ細胞もある。方位選択性をもつ細胞は特定の傾きに対して強く応答し、方向選択性をもつ細胞は特定の運動方向に対して強く応答する。

□□□Q14 相対運動感受性について説明しなさい。[5]

Ans. 受容野の中心と周辺で互いに反対方向の運動があるときに強く応答する性質を相対運動感受性という。中心と周辺の運動が同じ方向の時は応答しない。

[※ 中心周辺拮抗型受容野、二重拮抗性受容野、相対運動感受性受容野の区別が出来るように！]

□□□Q15 運動奥行き効果について「剛体性の仮定」「運動透明視」の2つを、具体例を示しながら説明しなさい。[5]

Ans. 対象が硬くて形を変えないものとして認識することを剛体性の仮定といい、この仮定により、網膜上で形が変化すると対象は動いている、と認識するようになる。例えば網膜上に棒が伸びたり縮んだりしている像が映ると、棒の形は変形しないという剛体性の仮定から、定規が回転したりしている、と判断する。

運動パターンから2枚の透明な面と知覚し奥行きを判断することを運動透明視という。例えば時計回りに回転する円筒を側面から見た、というような映像を2次元上にドット群として再現しても、それが単なる「運動するドット」ではなく「回転する円筒」として認識する。

□□□Q16「奥行き手がかり」としての「両眼視差」と「輻輳角」の共通点や違いを簡潔に説明しなさい。[6,7]

Ans. どちらも両眼と注視点とのなす角を手がかりとしているが、両眼視差は相対的奥行きを測る手がかりであり、輻輳角は絶対的奥行きを測る手がかりである。

□□□Q17 視差感受性細胞について説明しなさい。[6]

Ans. 「特定の視差によく反応する細胞」と「交差視差によく反応する細胞」と「非交差視差によく反応する細胞」の3種類をまとめて視差感受性細胞という。こうしたメカニズムから両眼視差は融合し、3次元世界を把握する手がかりとなる。

□□□Q18「奥行き手がかり」の1つである「レンズの調節」について述べなさい。[7]

Ans. 毛様体筋で制御するレンズ(水晶体)の屈折の度合いは、近くのものを見る時屈折は大きく、遠くのものを見る時は小さくなる。これを逆に利用して、屈折が大きいときは近くに、小さいときは遠くにある、と判断する。

□□□Q19「奥行き手がかり」の1つである「遮蔽」について述べなさい。[7]

Ans. 物体を他の物体が遮蔽すると網膜像に特徴が出てくる。この特徴をもとに奥行きを判断する。また重なった像の接合部にはT接合、X接合と呼ばれる見え方があり、前者は完全な遮蔽、後者は奥が透けて見える程度の遮蔽が起こっているときにあらわれる。

□□□Q20「奥行き手がかり」の1つである「網膜像における大きさ」について述べなさい。[7]

Ans. 物体の観察距離が変わると大きさも変わって見える。例えば遠くにある物体小さく見える。これを逆光学的に利用して、大きさが変わると観察距離、即ち奥行きが変わっていると判断できる。

□□□Q21「奥行き手がかり」の1つである「肌理の勾配」について述べなさい。[7]

Ans. 均質な肌理の平面を斜め上から観察すると、網膜像では肌理の密度の勾配が出来る(なお、この時の密度は観察距離に比例する)。このことを逆光学的に利用して、密度の勾配があると観察距離に違いがある、と判断できる。

□□□Q22「奥行き手がかり」の1つである「線遠近法」について述べなさい。[7]

Ans. 平行線は網膜像において無限遠で1点に収束する。例えば真っ直ぐな道は遠くなるにつれて細くなるように見える。このことを逆光学的に利用して、1点に収束していけばいくほど観測点から距離がある、と判断できる。

□□□Q23「奥行き手がかり」の1つである「大気遠近法(エアリアルパースペクティブ)」について述べなさい。[7]

Ans. 自分と物体の距離が増大すると大気による光の散乱割合が増加し、コントラストが減少する。このことを逆光学的に利用して、例えばコントラストが減少しているならばその物体は遠くにある、というように判断できる。

□□□Q24 光学的流動について、その利点や問題、その問題の補正について触れながら述べなさい。[8]

Ans. 視野全体の規則的な運動パターンは観測者の並進運動、回転運動に伴って生じる。この視野の動きのことを光学的流動という。光学的流動によって視界がブレてしまうため、それを防ぐために反射的な眼球運動が行われる。反射的な眼球運動には、視野内の広い領域に運動図形が提示すると追いかけて眼が動くという視運動性反射や、頭部の回転に合わせて回転と逆方向に眼が動くという前庭眼反射がある。また特定の光学的流動に反応する光学的流動感受性細胞もある。こうした光学的流動の拡大や縮小は観察者自身の運動の手がかりとなる。

□□□Q25 視空間における4つの座標系について述べなさい。[8]

Ans. 座標系には「網膜中心座標系」「眼窩中心座標系」「身体中心座標系」「環境中心座標系」がある。

網膜中心座標系は網膜上の横軸、縦軸の座標系であり、網膜や LGN、V1 などの初期視覚経路の一部が属する。

眼窩中心座標系は眼窩を固定した参照枠とするような相対座標系であり、MST や VIP など背側視覚経路の一部が属する。

身体中心座標系は身体が参照枠となるような座標系で、環境内自己運動に依存する。

環境中心座標系は周囲の環境が参照枠となるような座標系である。

この4つの座標系は「網膜中心座標系」「眼窩中心座標系」「身体中心座標系」「環境中心座標系」の順に上位転換される。このうち人間に意識されるのは環境中心座標系のみである。

□□□Q26「誘導運動」とは何か、また「自己誘導運動(ベクシオン)」とは何か、似ている点と異なっている点を明らかにしながら、それぞれについて段落を分けて説明を与えよ。(2011 年過去問設問 1) [5,8]

Ans. 誘導運動とは、静止した物体の傍に動いている物体があると、静止している物体が動く物体の運動方向と逆向きに動いているように知覚される現象である。

一方自己誘導運動は環境が動いている場合に、静止した物体が動いているように見えるのではなく自分自身が動いているように感じるという違いはあるものの、実際には動いていないのに特定方向に動くものがあると静止しているもの(或いは観測者)がその運動方向と逆方向に動いていると認識するという点で似ている。

□□□Q27 以下のキーワードをすべて用いて、認知脳科学に関する論述をせよ。(2011 年過去問設問 3)[9,11]

図 地 輪郭 主観的輪郭

Ans. 我々は一般的に背景から纏まった物体を解釈する際、輪郭から判断する。このとき輪郭の内部を図といい、外部であるいわば背景の部分占地という。こうした図地分化が行われるのは日常の中で人間が周囲の環境から物体を認知するためであると考えられる。一方で本当は刺激内に存在しない輪郭が知覚されることがある。この時に生じる本当は存在していない輪郭のことを主観的輪郭といい、これは光の強度の違いだけで輪郭を判断し誤った図地分化を行わないようにするための人間の進化であるといえる。

□□□Q28 アモーダルとは何か説明しなさい。またアモーダル補完と奥行き処理の関係性についても述べなさい。[9]

Ans. 遮蔽されて見えない輪郭のことをアモーダルといい、アモーダルを常識の範囲内で脳によって補完することで輪郭を推測出来る。両眼視差に基づく奥行き関係とアモーダル補完における奥行き関係が整合しているときは補完しやすく、矛盾しているときは補完しにくい。

□□□Q29 静止網膜像について説明しなさい。[9]

Ans. 視野上に長時間存在し続ける図形は脳内において背景色で補完されて見えなくなる。これは例えば眼鏡についたゴミなど、認識する必要の無い図形を選択的に排除するためである。また逆に排除したくない図形を背景色として補完しないよう、眼球は固視微動をしている。

□□□Q30 トロクスラー現象について説明しなさい。[9]

Ans. 視野周辺で輪郭をぼかした図形を長時間見ると背景色で充填される現象のこと。



□□□Q31 以下のキーワードを全て用いて認知脳科学に関する論述をしなさい。[10]

順光学      逆光学      不良設定問題      自然制約条件

Ans. 既知の外界があつたときどのような投影像が生じるか、というのが順光学であり、逆に既知の投影像から外界を判断するのが逆光学である。順光学は一意解の定まる良設定問題であるが、逆光学は実際、一意解の求められない不良設定問題である。即ち網膜像から外界を判断するとき、考えられる外界の様子は無数に考えられる。そのため解を1つに定めるため、人間は両眼視差などの奥行きでがかりをこの不良設定問題における自然制約条件として3次元空間を把握しようとする。

□□□Q32 ゲシュタルト要因について簡潔に述べなさい。[11]

Ans. 近くにある図形や似た図形同士は群化させやすい。またなめらかな線や単純な形にまとまりやすい。

□□□Q33 以下のキーワードを全て用いて認知脳科学に関する論述をしなさい。[11]

ボトムアップ      トップダウン      照合      意味      図形特徴選択性細胞

Ans. 意識せずとも画像要素間に関係性を持った知覚的体制化がなされる。これはボトムアップ型の体制化といえる。逆に同じ画像でもどのように対象を見ようとするかによって見え方が異なる。これはトップダウン型の体制化といえる。人間はボトムアップとトップダウンのそれぞれの認識を照合して図形を認識するため、一見意味不明な図形でもひとたび意味のある図形として照合されれば、以後その認識した意味をもつ図形にしか見えなくなる。このときIT(下側頭皮質)に存在する、図形特徴選択性細胞という特定の形状の刺激に強く反応する細胞がボトムアップ情報から物体の特定形状を取り出し、トップダウンとの照合を手助けする。

つらね:2012.S1.31

①このまとめにあんまり入っていない範囲①

- ・網膜空間処理あれこれ[2]
- ・色相とかそのへん[3]
- ・錯視あれこれ[4,10]
- ・バンドパスフィルター(明るさの変化強調するってやつ)[4]
- ・視覚皮質(色情報の伝わる順番)、コントラスト検出[4]
- ・仮現運動(光点順番に点滅 → 光点動いてる!?) [5]
- ・運動の統合(まばらなランダムドットとか)[5]
- ・生物学的運動、背側・腹側神経経路(背が where(動き認識)、腹が what(物認識)) [5]
- ・両眼視差と運動視差の詳しいおはなし、両眼間非対応、ステレオグラム、フリーヒューズ[6]
- ・陰影と奥行き(影とか反射光とかが奥行き手がかりってやつ)[7]
- ・視野の揺れ防止(固視微動由来かどうかの判断)、眼球運動指令のコピー(滑らかに眼が動く)[8]
- ・重心動揺(、動揺病※動揺病は範囲じゃないそうぞす。)[8]
- ・スリット視(隙間から見えるだけで認識するアレ)[9]
- ・知覚的充填の神経メカニズム(神経発火とかそのへん)[9]
- ・知覚の恒常性[10]
- ・部分と全体のおはなし(顔はパーツから判断したりするよーとかあのあたり)[11]