

第 150 回 CIS パートナー会議事録(一般様用)

開催日時 2024 年 12 月 22 日(日) 13 時~15 時

講師 寺川 雅嗣 様

テーマ 知覚・認知心理学の続編



自動保存 オン 第143回CISパートナー会議・保存済み

ファイル ホーム 挿入 描画 デザイン 画面切り替え アニメーション スライドショー 記録 校閲 表示 ヘルプ Acrobat

貼り付け スライド フォント 段落 図形描画 編集 PDF PDFを作成しを作成してリンクを共有 デイターション アドイン デザイナー

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

お寺の管理下にある墓山です
(現在利用しているのは10軒足らずになりました)

年1回のお墓参りに前に草を刈ります
(それ以外の時期はボランティアでちょっと刈ります)
利用している4軒で維持しています。

ノートを入力

スライド 5/15 日本語 アクセシビリティ: 検討が必要です

会議風景



1

本題に入る前に、最近のトピックスを紹介させていただきます。

1. 極小檀家のお寺とお稲荷さん
2. SIGGRAPH Asia 2024 12月3日から6日まで東京・有楽町で開催
その中から話題になっている「360度ライトフィールドディスプレイ」
3. 続・知覚・認知心理学

知覚・認知心理学 第四回

今回からは個々のテーマの話、各論にはいきりまず

今回は「感覚の科学」です

第一回の最後に見たパターンを振り返って

この回のテーマである「感覚」と「考えること」の関係を確かめましょう

感覚は無意識的に考えること

つまり自分を含む世界を語り作る機能の入り口に相当します

更にもう一枚

第一回で見たパターンを振り返ってみましょう

これは物理世界と脳内表現の関係を表した図です

目は心の窓といいますが
感覚は単に外界の情報が入ってくる窓ではありません

窓であれば外界の空気 つまり刺激がそのまま入ってきますが
私たちの感覚は
外界にある刺激の中で特定のものを電気信号に
つまり 中枢神経系によるその後の処理が可能な形に変えます

この回では人間のさまざまな感覚器の
仕組みについてみていきます

ご覧のように5つからのテーマでなります

まずは「人の感覚」から始めます

交通量の激しい道を横切るとき
私たちはクラクションの音を聞き
目で見て車の動きを確かめて危険のないよう行動します

また友人と食事をするときには
食べ物の味や香り
舌触りなどを堪能するほか
視覚や聴覚も使って楽しいひとときを過ごします

このように私たちは
日々感覚を駆使して危険から身を守り
周囲の人々や生き物と交流しながら生きています

感覚は身の回りの世界を知るための機構であり
私たちの生存に必要不可欠なものです

一般に五感といいますが
私たちヒトには視覚聴覚嗅覚味覚そして触覚を含む
体の感覚である体性感覚があります

それぞれの感覚は特定の刺激を特定の感覚器で捉え
神経信号つまり電気信号へと符号化します

例えば視覚の場合は光を目で
嗅覚の場合は空気中を漂う化学物質を鼻で捉えます

各感覚によってもたらされる外界の情報は
刺激や感覚器の特性によって異なります

それでは順に各感覚の仕組みと特徴について
見ていきましょう

2. 視覚

始めに視覚にとっての刺激
光について説明します

光は電磁波の一種です
電磁波とは電場と磁場の波動のことで
レントゲン写真に使われている X 線や電子レンジのマイクロ波
紫外線 赤外線などの電磁波の仲間です
ヒトの視覚が捉えることのできる電磁波を
光 別名 可視光線といいます
およそ 400nm から 750nm までの波長の電磁波です

波長というのは
波のいちばん高いところ同士の距離と考えればいいでしょう
nm は 10 億分の1の単位です

実はヒトにとっての可視光線とほかの動物にとっての
可視光線は範囲が同じとは限りません
例えばミツバチの可視光線は短波長側へと範囲がずれていて
紫外線を含みます
これによって私たちは違う情報を視覚を使って獲得していると
考えられます

ミツバチが蜜を集める花はヒトの可視光線が描く模様とは

違う紫外線模様を持っていることがあります
上の図は皆 ヒトには黄色く見える花ですが
紫外線に感光する写真を撮ってみると
模様が異なっています

ミツバチはこの紫外線模様を手掛かりに
密の多い花を見つけていると考えられます
また視覚ではありませんが
ヘビには目の下の辺りにピットと呼ばれる器官があり
ここで赤外線を感じていることが知られています

恒温動物は赤外線を発しているのでヘビは暗闇でも天敵や餌となる恒温動物の
存在や大きさを知ることができるわけです
このように私たちヒトとほかの生き物は
同じ物理世界にいながら実はそれぞれが感知している世界は違うようです

ほかの生き物が感知する世界がどんなものなのか
たまには思いをはせてみると私たちヒトという種の特徴や
限界が見えてくるかも知れません

さてヒトの視覚において光はどのように符号化されているのでしょうか
まず眼球の構造を見てみましょう

光は角膜で大きく屈折したのち瞳孔を通過して
眼球の内側にある網膜に投影されます

網膜には光を吸収して神経信号に変える光感受細胞が並んでいます
網膜に投影される光の像を網膜像といいます
瞳孔の後ろ側にあるレンズの厚みを変えることによって
光の屈折は微調整されますが
屈折率のほとんどは角膜の曲率によって決まります
角膜の曲率に対して
眼球の奥行きが長いのが近視短いのが遠視で共に矯正しない状態では
網膜にはっきりとした像を結ぶことができません
なお新生児は極度の遠視です
角膜とレンズの間であって瞳孔の大きさを変化させるのが虹彩です
黒目を覗き込むと色が黒い中心部分と色が薄い周辺部分に分かれていることに
気がきます

この色が濃い部分が瞳孔
薄い部分が虹彩です
瞳孔の大きさは周囲の明るさや感情などによって変化します

瞳孔が開くのは暗いときのほか何かに興味を持っているとき
喜びや怒りなど強に感情を抱いているときなどです

先ほど触れたように
光の符号化を行う細胞が並んでいるのが網膜です
何かを注視したときにその像が結ばれる網膜上の場所を中心窩といいます

また視神経が眼球外へと出ていく場所を視神経乳頭といいます

次のパターンで網膜内部の構造を見てみましょう

ヒトの網膜では 眼球の奥側に光感受細胞がならんでいます
そしてその出力が眼球のより角膜側
つまり前側にある両極細胞視覚神経節細胞へと伝達されていきます
光は角膜側から来るので不思議な作りです

ちなみに猫や犬などもともと夜行性の動物は目の網膜の背後に
タペータムと呼ばれる銀色の膜があります
夜は光が弱いので目に入ってくる光をタペータムで反射させて
有効活用する仕組みになっているようです
猫の目が夜輝くのはこのタペータムが光を反射しているせいです

光感受細胞には 桿体と錐体の2種類があります
桿体と錐体では内部にある色素が異なっていて感知する波長や光への感度
つまり敏感さが違います
桿体は全てロドプシンという赤い色素を持っていて弱い光にも反応します
つまり光への感度が高く暗いところでの視覚の基盤です
これに対して錐体は 3 種類の色素のうちのどれか一つを持っており
桿体よりも強い光出ないと反応しません
錐体は明るい所での視覚の基盤です
どちらの細胞も色素が光を吸収すると体内に電子がたまるようになっていきます
これによって光が電気信号つまり神経信号へと変換されます
なお桿体と錐体では網膜上での分布も違います
錐体はほとんどが中心窩付近に集中していますが桿体は中心窩には存在せず

中心窩の周りに最も多く分布します

暗い所で何かを見つめたらそれが消えてしまったという経験はないでしょうか
この現象は桿体が中心窩には存在しないということに起因しています

また視神経乳頭は視神経すなわち網膜神経節細胞の軸索の束が
光感受細胞をかき分けて眼球の外へと出ていく穴です
つまりこの箇所には光感受細胞がないので光を符号化することができません
これによって視神経乳頭に対応する視野内の位置は見えない点(盲点)となっています

ところで暗闇に入ると 一瞬何も見えなくなってしまう
そのあとだんだんと周囲が見えてくるという経験はありませんか?
これは暗順応という現象です
暗順応は桿体や錐体の感度が周囲の明るさに依存して変化するために生じます
暗順応のスピードは桿体と錐体で異なっていることが知られています

図は暗い環境に入ったときの典型的な感度の推移を模式的に描いたものです
横軸は部屋を暗くしてから時間
縦軸は感度
つまり感知できる最小の光の量を表しています
線が下に動くほど少ない光の量でも感知できるということを示します
左は錐体のみが集まっている中心窩
真ん中は錐体と桿体が混在する中心窩の近傍
右は桿体のみが存在する網膜周辺領域に光を当てたときの感度の推移です
この図にみられるとおり錐体の感度はすぐによくなるものの早い段階で
限界に達してしまいます
桿体は順応のスピードは遅いですが 30 分もするとごく弱い光でも感知できるよう
なります
中心窩の近傍には両方の細胞が存在するので感度の曲線に屈曲点が生じるのが特徴的です
今夜寝室を暗くしてからしばらく目を開けて過ごしてみてください
だんだんと視野の周辺が明るくなっていくのに気づくと思います
それは桿体が暗順応を起こして光への感度が上がっている証拠です

ところで明るいときと暗いときの見え方の違いで最も印象的なのは
色ではないでしょうか
明るいときには色彩豊かな環境でも暗いときにはほとんど無彩色に見えます
これはどうしてなのでしょう

「光とは」のパターンに戻って

色と光の波長の関係について確認しておきましょう

色というのは実は心理的な産物で物理的には光の波長に相当します
ヒトには長波長は赤 短波長は青 中間の波長は緑や黄色に見えます
なおどの波長の光を何色と表現するかは文化によって異なります

それでは光の波長をみわけるためにはどのような仕組みが必要なのでしょう
仮に光感受細胞が1種類だけだと仮定します

この細胞は光の強さが一定ならば特定の波長(ラージX)に対して最も強く反応し
波長がラージXから離れると反応が小さくなります

この細胞の反応の大きさのみに基づいて波長を特定することは可能でしょうか
左の図は 弱い光に対する反応

右の図は その2倍の強さの光に対する反応の大きさを示しています

例えば今この細胞が同じ大きさ α で反応したとします

このとき反応 α を生じさせる波長は2つの光強度の場合だけでも4通りもあることが
分かります

実際には光強度についての可能性は無限にあります

1種類の細胞の反応のみから波長を特定することは到底不可能です

では光感受細胞が2種類ならばどうでしょう

先ほどと同じように弱い光に対する反応と

その2倍の光が与えられたときの反応を比較してみましょう

2つの細胞が特定の強さで反応している状態となると

先ほどよりも候補が絞られ光強度と波長の組み合わせを特定することが
可能になります

例えばこの図で

赤で反応が描かれている細胞と緑で描かれている細胞の反応が

点線の大きさであるような波長はたった1つに絞られます

ところがこの方法だと光強度が変わると同じ波長と同定できなくなってしまいます

この図でこの波長に対する各細胞の反応は

左の図とは変わってしまうからです

これでは色覚とは言えません

では2つの細胞の反応強度の比を利用するのはどうでしょうか

左の図と右の図を比べると同じ波長であれば反応強度の比が一定になることが分かります

この方法だと光強度にかかわらず波長を同定することができる

つまり色覚が生じるわけです

ただし光感受細胞が2種類しかないとき反応強度の比が同じになる波長が複数生じる状況も
ある程度多くなります

つまり色が見分けられない状況がそれなりの頻度ででてきてしまうのです

光感受細胞の数が3つになるとこのような状況は格段に減ることが知られています
ではヒトの光感受細胞は波長に対してどのように反応するのでしょうか

この図のように

ヒトの桿体と3種類の錐体は波長に対して異なる感度を備えています
暗い所では桿体のみが働くので先ほどの光感受細胞が1種類のみ状況に相当し
色覚は得られません

明るい所では3種類の錐体が働くので波長の特定が可能になる
つまり色覚が生じます

3種類の錐体は最も大きく反応する波長が高い順に

L錐体 M錐体 S錐体

と呼ばれます

なお錐体に欠けている種類があったり働きが悪かったりすると

3種類の錐体が働いている状態よりも色の見分けがつきにくくなります

多いのは1種類の錐体がない もしくは働きが悪い場合です

例えば3種類のうち 長波長に感度のよいL錐体がなかったり

機能が低下していたりすると赤と緑の区別がつきにくくなります

錐体の欠損や機能低下の多くには遺伝が関係しています

L錐体やM錐体の欠損や機能低下は伴性劣勢遺伝 つまり X染色体に乗っている

劣勢遺伝のため男性での出現頻度が圧倒的に高く

日本人男性では 20 人に一人、女性では 500 人に一人と言われている

さて もう一度 光感受細胞の波長感度のグラフに戻しましょう

錐体には3種類ありますが このうちS錐体は数が少ないので

錐体の波長感度を全体としてみると

L錐体とM錐体が大きく反応する 530nm から 560nm

つまり色でいえば 少黄みがかかった緑の光に対り青みがかかった光に対してです

また 600nm 以上 つまり 赤い光には 桿体はほとんど反応しません

実は私たちが見やすい色

言い換えれば目立つ色というのは

明るい所と暗い所で変わるのですが 皆さん気付いていますか？

実際に 皆さんが今いるところの明るさを変えるのは難しいので疑似体験しましょう

明るい所では 黄色や赤の花が目立ちます

照明を落としていきましょう

今度は 白や青っぽい花が目立つのではないのでしょうか

このように周囲の明るさによって見やすい色が変わる現象を

プルキンエシフト

といいます

西洋式の庭園に行くと

赤や黄色の花をメインにした大きな庭の横に

夕方 散策を楽しむための白や青の花でできた小さな庭が造られていることがあります

プルキンエシフトを利用したすてきなアイデアです

また航空管制など暗い所で作業を行う職場では

休憩時に赤いサングラスをかけたり 赤い照明の下で休んだりすることがあります

これは桿体にとって 赤い光はいわば 光ではないので 暗順応を保つことができることを利用しています

さて ここまでは

光感受細胞の話をしてきました

ここからは光感受細胞から網膜神経節細胞へどのように

情報が集約されていくかを見ていきましょう

光感受細胞の信号が どの程度 集約されるのかは 網膜の位置によって異なります

なお パターンでは 単純化するために光感受細胞と網膜神経節細胞以外の細胞は省略しています

中心窩にある錐体は1対1の関係で網膜神経節細胞に接続していますが

ほかの部分では複数の光感受細胞が一つの網膜神経節細胞に接続しています

これによって

ひとつひとつの光感受細胞が受け取る光が弱くても

網膜神経節細胞に活動電位を生じさせられるようになる

つまり感度が上がります

ある細胞が刺激を受け取る視野内の領域を受容野といいます

複数の光感受細胞から入力を受けると網膜神経節細胞の感度は

上がりますが原則として受容野の どこに光が出たのかを

見分けることはできなくなります

つまり 受容野が広がる分 解像度は下がります

これに対して 1対1 で接続をすると 解像度は保たれますが

感度は低いままです

つまり感度と解像度はトレードオフの関係になっています

なお 網膜での信号の集約には

単に受容野を広げるという以上の機能が備わっています
網膜神経節細胞の中には受容野の中心領域に光が当たると反応が促進され
周辺領域に光が当たると反応が抑制される
オン中心オフ周辺の二重同心円状の受容野を持つ細胞があることが知られています
反対に 周辺領域に光が当たると反応が促進され中心領域に光が当たると
反応が抑制されるオフ中心オン周辺の受容野を持つ細胞もあります
両者とも光が受容野全体を覆う場合には促進と抑制が相殺されて
光があたっていない状態と同じ反応となります
つまり これらの網膜神経節細胞は受容野に投影される光の強さではなく
光の強さの差異を検出していると言えます
この差異を検出する仕組みは側抑制と呼ばれます

側抑制とは ある細胞の活性化が 近隣の細胞の活性化に対して
抑制的に働くことをいいます
パターンでは二重同心円状のオン中心オフ周辺受容野を
明るさが一様なところと
明暗協会とに配置しています
明るさが一様なところでは
周辺のオフ領域にある光感受細胞からの入力信号が
オン領域にある光感受細胞からの入力信号と相殺されることによって
この網膜神経節細胞の反応は弱められます
これが側抑制が最大に働いている状態です
これに対して 明暗境界では
周辺のオフ領域の一部に光が当たらない場所があるので
抑制信号が弱められます
すると結果的にこの網膜神経節細胞の反応が強められエッジが際立って知覚
されることとなります
側抑制はエッジなど 視野内の変化を捉える あるいは強調する機構と言えます

ここで錯視を一つ紹介します
ヘルマン格子と呼ばれる錯視です
白い交差点に黒い影が見えませんか
じっと見つめると影は消える
格子に オン中心オフ周辺の受容野を重ねてみましょう
中心領域と同じぐらいの幅の格子の場合
通路では 抑制性の周辺領域の大部分に光が当たらないので
この網膜神経節細胞は強い反応を示します
これに対して交差点では

光が当たる周辺領域が広がるので側抑制が強くなり
この網膜神経節細胞の反応は通路に比べて弱くなります
つまり暗く感じるということです
通路が受容野の幅よりも広いと
通路でも交差点でも同じ量の光が周辺領域に当たるので
網膜神経節細胞の反応は同じになります
なので影は見えません
中心窩に近い所では受容野の大きさは小さいのでこの下の状態に近くなります
注視すると影が消えるのはこのように説明できます
なおヘルマン格子錯視が起こるメカニズムについてはほかの仮説もあります

光の強さの差異は物の形や配置など身の回りの世界を知るための
重要な手がかりとなります
網膜という眼球内の機構で既にこのような手がかりが
取り出されていることに驚いたのではないのでしょうか

この後 視覚の情報は脳に送られ更なる解析を受けます
その話は5回で詳しくします

3.聴覚

まず聴覚の刺激である音とは何か見てみましょう
太鼓をたたくと 革が揺れ 空気の振動が生まれます
これが耳に伝わるとヒトには音として聞こえます
つまり音に対応する外界の刺激は空気の振動です
振動の大きさ つまり 振幅は音の大きさに対応し
振動の周期 周波数は音の高さに対応します

視覚において感知できる電磁波の範囲が限られていたように
聴覚においても 感知できる振動の範囲は限られています

この図はヒトの可聴域を示したもので
横軸はヘルツ つまり1秒間に何往復振動するかという周波数の値
縦軸は振幅をデシベル表記で表しています
ヒトの可聴域は大体 10Hz から 2万 Hz の間
最も聞こえやすいのは 4KHz 付近
話し言葉に使われるのはおよそ 200Hz から 8000Hz の音です
またあとで見るように

空気振動は耳の中にある鼓膜の振動を介して捉えられます
あまりに空気振動が大きいと鼓膜が破れてしまう危険があり
破れる一歩手前では痛みが生じます
黒線は 鼓膜に危険が及ぶ振幅
赤線は 痛みが生じる振幅です
なお図を見ると 周波数によって聞こえ始める音の振幅が
大きく異なることが分かります
それでは音の大きさの主観的な感じ方は周波数によって違うのでしょうか

この図は 等ラウドネス曲線といって
主観的に同じ大きさを感じる振動を結んでいます
先ほどの図と同様 横軸は周波数 縦軸は振幅です
主観的な音の大きさは ホンという単位で表されており
一番下が閾値 つまり聞こえる最小の振幅で
順に 20 ホン、40 ホン、最大が 100 ホンです
図から分かるように 私たちは その周波数で聞くことのできる音の振幅範囲を
最小から最大まで主観的な音の大きさに変換しているようです

では聴覚の感覚器は どのような仕組みになっているのでしょうか

まず耳の構造から見てみましょう
耳は 外側から 外耳 中耳 内耳 に分かれます
外耳と中耳の間に鼓膜があり 鼓膜が揺れると その振動が
錘(つち)骨、砧(きぬた)骨、鐙(あぶみ)骨 という
緩やかに つながった3つの耳小骨で調整されて内耳につたわります
内耳には蝸牛という渦巻き状の器官があって ここに伝わった振動が神経信号に
変換されます
蝸牛というのはカタツムリの意味で 実際形が似ています
なお内耳には三半規管と前庭と呼ばれる部分がありますが
これらは体のバランスや加速度など体性感覚の一部を担う感覚器です

次に蝸牛の構造を見てみましょう
蝸牛は 1本の長い棒が丸まった形をしています
棒の中は 上下2つの部屋とその隙間に分かれていて
上下の部屋は先端でつながっています
いわば1本の管が 先端で折れ曲がって 戻ってきているようなものと
考えればよいでしょう
上の管の端が 振動の入り口で 下の管の端が 振動の出口です

上の管の端は卵円窓と呼ばれ、ここに蝮骨が接していて鼓膜の揺れを伝えます
下の管の端は正円窓で、ここには薄い膜が張られており振動を逃がす構造になっています
上下の部屋の隙間には、コルチ器といわれる器官があってここで振動が神経信号に変わります
コルチ器は基底膜に乗っているのですが、この膜が振動によって揺れると
コルチ器を形成する有毛細胞の毛の傾きが変わります
毛の根本にはイオンの流入口があって
毛が傾くと、隙間の中の体液からイオンが細胞内に流入し、電位変化が生じる仕組みです

では音の高さに相当する振動の周波数はどのように符号化されているのでしょうか
基本的には電気信号を発する有毛細胞の基底膜上の位置によって符号化されると考えられています
毛布の端を持って、上下に振るところを想像してみましょう
毛布が一番大きく揺れるのは、小刻みに振ったときには手前、ゆっくりと振ったときには先のほうになります
一番大きく揺れた位置の有毛細胞が最も強く反応するので、その位置がわかれば、周波数が判るという仕組みです
このような基底膜上の位置で周波数が符号化されるという考え方は、場所説と呼ばれます
実際にはいろいろな方式の組み合わせによって符号化されている可能性もありますし、またさまざまな調整機構の存在も知られています

さて、聴覚の最後に、あまりうれしくない話をします
有毛細胞の毛は、酷使、つまり大きな音を聞き続けることや加齢によって傷んでしまいます
傷んだものは残念ながら、元には戻りません
左は、静かな島の出身者について、そこから離れて暮らしている期間の長さと聴力の関係を示した図
右は加齢と聴力の関係を示した図です
いずれのグラフも、音にさらされる経験が長いと、特に高い周波数の音が聞こえにくくなることを示しています
最近ではヘッドフォンやライブ会場などで大きな音を聞く機会も多いですが、豊かな音のある生活を長く楽しむためにも、有毛細胞を大切に生活したいものです

4. 嗅覚と味覚

嗅覚と味覚の刺激は化学物質です
嗅覚は空気中に漂う化学物質を捉え
味覚は口腔内の物質を捉えます
次のパターンで簡単に、その仕組みを見てみましょう

嗅覚の感受細胞は、鼻の粘膜にその体の一部繊毛を突き出しています

繊毛にはさまざまな形の受容体があって粘膜に溶け込んだ化学物質の分子構造の一部がその受容体の形に合うと 受容細胞の膜に電位変化が生じ 神経信号が起こります
なお 香りの多くは 単一の化学物質によって引き起こされるものではありません
例えば 自然のバラの香りには 1000 以上の物質が含まれています
一体 どのようにして 日々 複雑な香りをかぎ分けているのかと思うと
嗅覚の仕組みにも興味湧いてくることでしょう

味覚の感受細胞は 舌にある味蕾と呼ばれる器官の中にあります
基本五味として 甘味 塩味 酸味 苦味 うま味
が知られています

一般に味といわれるのは 舌で感知する狭い意味での味覚と
嗅覚 口の中での体性感覚の複合体です
ミルクには滑らかな舌触り トウガラシは痛覚 ミントは温度感覚が
関わっていることが知られています
また おいしいと感じることには 視覚や聴覚も関係しています
味はいわば 五感のコラボレーションなのです

5.体性感覚

体性感覚には 狭い意味での触覚
つまり体のどこに何かが触ったという感覚に加え
温度感覚 痛覚
体の動きや姿勢に関わる平衡感覚
体にかかる加速度の感覚
関節や筋肉の状態についての感覚
内臓感覚など さまざまなものがあります

先ほど 聴覚のセッションで紹介した内耳の三半規管と前庭は
平衡感覚と加速度のセンサーとして働きます
ここでは 狭い意味での触覚と温度 痛覚の感覚器である皮膚の構造を見てみましょう

こちらは皮膚の断面です
体表面の圧力変化が狭い意味での触覚の刺激で
圧力変化の特徴によって 4つの細胞が活性化し 神経信号を脳へと送ります
皮膚には ほかに温度を感知する細胞や痛覚のもとになる 組織の破壊を感知する細胞があります

皮膚の感覚器から得られた情報は 基本的には 体表面の空間的配置を保った形で

大脳の頭頂葉にある一次体性感覚野に送られます
実は 体の どこに触られたのかという感覚は
実際の皮膚の位置というよりも この脳内の地図が基になっていると考えられています
そのことを 端的に感じさせてくれるのが 幻肢です
幻肢とは 事故などで 腕や足など 体の一部を切断した人に見られる現象で
本来失った体の部位の存在を感じたり その部分に触覚や痛みを感じたりするというものです

幻肢のメカニズムは明らかにされてませんが
恐らく 脳の可塑性によって体のほかの部位からの触覚や痛覚の信号が
もともとは失った部分を担当していた体性感覚野の細胞に伝達されてしまうことによ
ると考えられています

例えば 左腕を失った人の顔からの触覚信号を運ぶ神経細胞が
もともと体性感覚野の左腕担当の細胞とシナプス結合することにより
顔を触られたとき 顔と同時に左腕にも触られたように感じてしまうということです

幻肢は感覚器の活性化が必ずしも私たちの主観的な世界での感じかたに
直結するものではないことを教えてください

もう一つ

感覚と知覚の関係について

考えさせてくれる例として 痛みを紹介します

痛みは 皮膚や内臓にある 侵害受容器の活性化と関係しています
ところが この受容器が活性化しても痛みを感じないこともあります

例えば 何かに夢中になっているとき 足をすりむいても

その痛みに気付かなかったことはありませんか？

また その逆に侵害受容器の活性化がなくても

例えば 痛かったことを思い出ただけで 実際に痛みを感じることもあります

痛みは 原因と その情動から成る主観的な状態なのです

幻肢や痛みに関連して触れたように

私たちが主観的に感じていることと

感覚器の活性化とは必ずしも直結していません

それでは 意識的な世界は どのように形作られているのでしょうか

次回は 知覚のしくみ

つまり 感覚情報を基に 意識的な世界が形成されていくしくみについて話します

1. 極小檀家のお寺とお稲荷さん



半年で草に埋もれる



何とか綺麗になりました
檀家2軒では限界ですね～



お稲荷さんもあります



ここも何とかやっつけました！！





お寺の管理下にある墓山です
(現在利用しているのは10軒足らずになりました)

年 1 回のお墓参り前に草を刈ります
(それ以外の時期はボランティアでちょっと刈ります)
利用している 4 軒で維持しています。



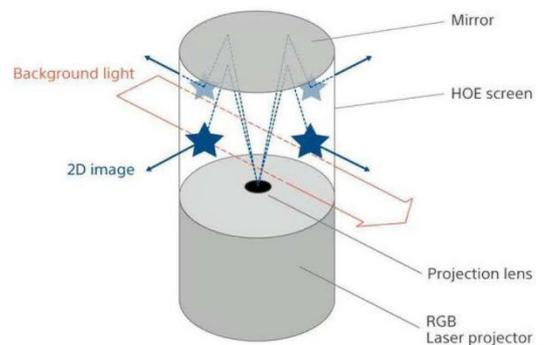
2. SIGGRAPH Asia 2024 12月3日から6日まで東京・有楽町で開催
「360度ライトフィールドディスプレイ」

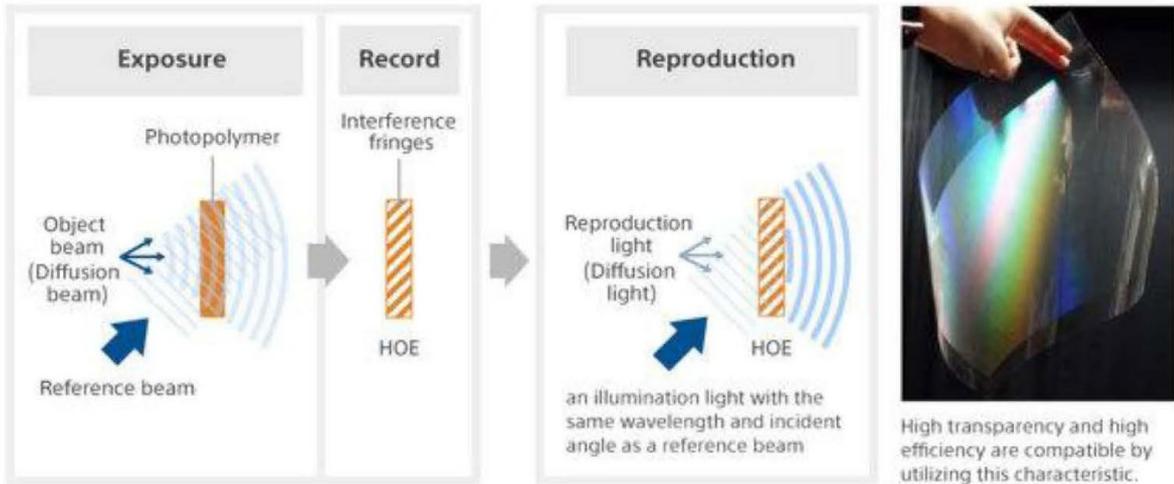
https://www.sony.com/ja/SonyInfo/research/technologies/transparent_display/

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2412/11/news081.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=MyGG6jHvZl>

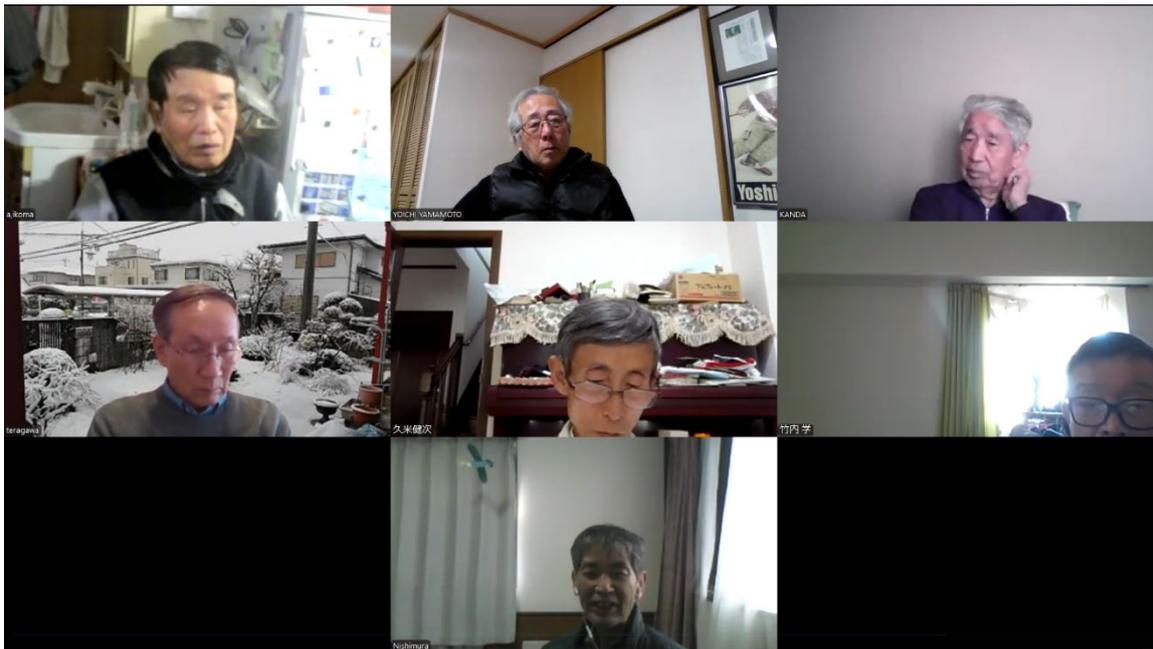
https://www.youtube.com/watch?v=yS0_3Sqi-5E





3. 続・知覚・認知心理学

- ・最近のテレビ放送で取り上げられた番組の紹介
NHK BS フロンティア
11/5 世界は錯覚で出来ている
12/10 不可能を可能にする挑戦
- ・放送大学 知覚・認知心理学 の続編



NHK BS フロンティア
11/5 世界は錯覚で出来ている

VRゴーグル、3D錯視、オリヒメ

脳の中に6本目の指は出てくるのか？(脳と体は切り離せるのか)
私たちがふだん感じているものはほとんどが錯覚と同じです
ヒトの知覚には明らかに感じるものの他に(過去の経験などから)暗黙的に感じるものがあり、
二つの知覚が食い違うことを錯覚と呼びます
つまり「感じること」は「錯覚すること」と同じです
ゴムの手でさえ本物の手だと感じるように
体を自由に変えられる未来はそう遠くない将来に来るかもしれない
ロボットを自分の分身(アバター)にすることもできます
手足を動かし同じ物を見て感じる事ができます
脳にとって体は(外の世界を知る)道具にすぎません



12/10 不可能を可能にする挑戦
義足、視覚、聴覚





2019年度開設講座
 主任講師 客員教授 石口彰 お茶の水女子大学教授
 薬師神玲子 青山学院大学教授
 池田まさみ 十文字学園女子大学教授

知覚・認知心理学とは：考えることの科学



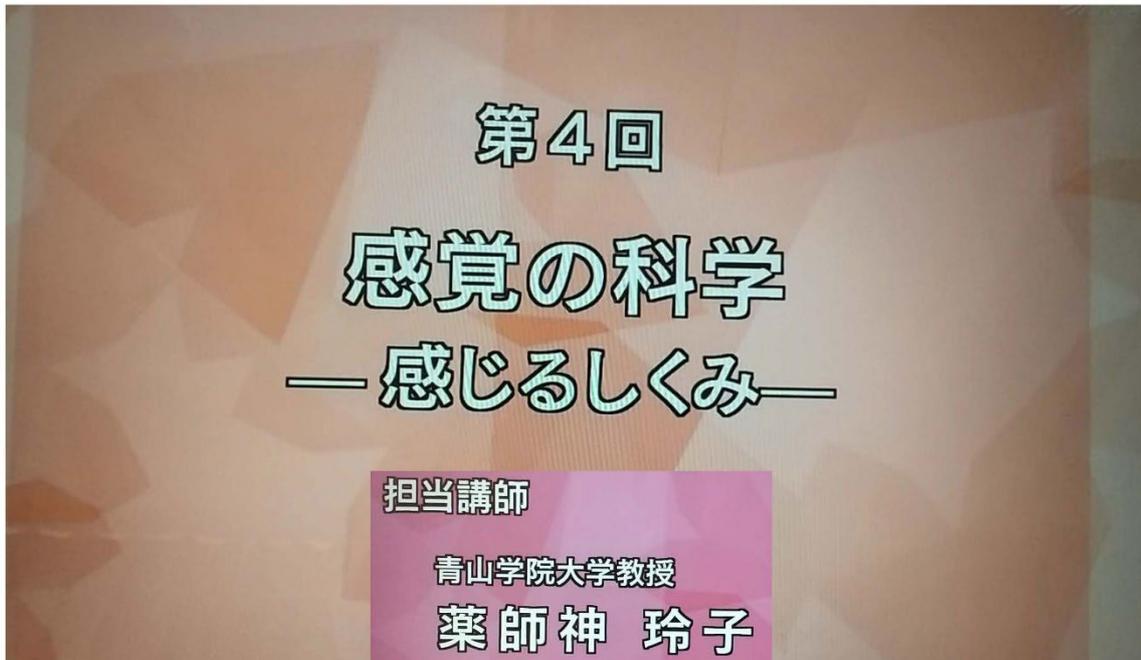
石口彰先生 薬師神玲子先生 池田まさみ先生

C-2

回	テーマ	担当講師名
1	知覚・認知心理学とは -考えることの科学-	石口彰
2	知覚・認知心理学の研究法 -「考えること」をいかに科学するか-	石口彰
3	知覚・認知の神経的基盤 -脳が考える-	石口彰
4	感覚の科学 -感じるしくみ-	薬師神玲子
5	知覚のしくみ I -モノが見える不思議-	薬師神玲子
6	知覚のしくみ II -意識にのぼる世界とは-	薬師神玲子
7	注意と認知 -限られた資源を生かす-	薬師神玲子
8	記憶のしくみ I -記憶と神経的基盤-	池田まさみ
9	記憶のしくみ II -日常記憶-	池田まさみ
10	問題解決 -山頂を目指すには-	石口彰
11	判断と意思決定 -人間は合理的か-	石口彰
12	推論 -論理的に考える、一から十を知る-	石口彰
13	クリティカルに考える -信じる心、見抜く心-	池田まさみ
14	認知と発達 -推論する心、共感する心-	池田まさみ
15	認知と感情 -悲しいから泣くのか-	石口彰

総論 (前回の紹介部分)

← 今回の紹介



今日は、以上です。

次回(5回)は 知覚のしくみ
つまり 感覚情報を基に 意識的な世界が形成されていくしくみについて、
がテーマになります。

今後の日程

- 第 151 回 1月 19 日 (日) 13 時 ~ 生駒 篤一 様 代行 検討中
- 第 152 回 2月 23 日 (日) 13 時 ~ 神田 忠起 様
- 第 153 回 3月 23 日 (日) 13 時 ~ 山本 洋一 様

HP <http://www.cis-laboratories.co.jp/index.html>

|



以上

2024-12-22 文責 山本洋一