

第7回 行動と判断の認知

【行動の基本】

1. 生得的行動 innate behavior

ー生物が生まれつき持っていて発現に経験を必要としない行動

①反射 reflex

特定の刺激に対して身体の特定の部位に起こる自動的、固定的な反応

ー瞳孔反射：明るさに応じて瞳孔の大きさが変化する

ー膝蓋腱反射：膝をハンマーなどで軽く打つと足が上がる

ー姿勢反射：平衡を失ったときに回復しようとして起こる

ー唾液反射：食べ物が口に入ったときに唾液分泌が起きる

②走査 taxis

特定の刺激に対して起こる自動的、固定的な反応で、特に移動反応のような全身的なもの

ー正の走光性：昆虫が光に向かって飛ぶ

ー負の走光性：ゴキブリやハエが光を避ける

ー走湿性：ゾウリムシなどが水のある方向に進む

③本能行動 instinctive behavior

特定の刺激に対して起こり、反応が一連の行動連鎖を結ぶ

固体の種の存続に必要な、接食、摂水、闘争、性行動、渡り鳥の「渡り」、ハトの「帰巢」、鮭の「回遊」など

ー本能行動は**解発刺激 (releasing stimulus)** によって自動的に誘発される

ーこの誘発されるメカニズムを**生得的開発機構 (innate releasing mechanism: IRM)** と呼ぶ

2. 獲得的行動 acquired behavior

ー生物が経験によって身につけた行動

①刻印づけ imprinting

「刷り込み」ともいう

鳥類などのごく限られた種に特異的に見られる現象

新生ヒナが動くものに追随することを経験すると、それに対する追随半

永久的に続くもの

再学習ができない

②古典的条件づけ classical conditioning

2 種類の刺激が対呈示されたときに生じる学習過程

パブロフ型条件づけ (Pavlovian conditioning) またはレスポナ
ント条件づけ (respondent conditioning) と呼ばれる

③オペラント条件づけ operant conditioning

生体が環境の変化に応じて自己の自発的行動を変化させていく学習の過
程

道具的条件付け (instrumental conditioning) ともいう

ex)

特定の A という行動を起こせばえさがもらえるが、B という行動を起
こせば罰が与えられる場合、行動 B を起こす頻度が下がる

ー 正の強化刺激 positive reinforcer

反応に付随して与えると直前の反応の生起頻度を高めるような
刺激 (例で言えば行動 A)

ー 負の強化刺激 negative reinforcer

反応に付随して与えると直前の反応の生起頻度を低めるような
刺激 (例で言えば行動 B)

【動くための身体構造】

動物のからだ

動物のからだを形づくるのは、骨格系と筋肉系である。

骨と筋肉は協同して姿勢や動作を体現させる。骨は、力の方向を決定し、筋肉は収縮-弛緩の強
さを加減し、力の大きさを決定する。筋肉の収縮によって発生する運動エネルギーは体熱として
利用される。

骨格と体型

人の骨格は約 200 個の骨からなり、体重の約 20%をしめている。骨格を中心に、筋、靭帯、軟
骨、脂肪などがその周囲を取り囲み、体型をつくる。

・ 体型

- ・ 身長 (頭頂骨から踵骨までの長さ) に加え、両肩甲骨や骨盤の横径によって
枠組みが形成
- ・ その上に筋肉や皮下脂肪が発達し、突出やくぼみ、丸みを作り出す

体型上の特徴を計測し、尺度の基準として策定したのが、「身体寸法」と呼ばれる数値。

骨の形態的特徴と働き

- 長（管）骨
 - 細長い形の骨
 - 上肢の作業域や下肢の移動動作を行う
 - 上腕骨、橈骨、尺骨、大腿骨、脛骨、腓骨など
- 扁平骨
 - 部位固有の形の骨
 - 頭頂骨、側頭骨、肩甲骨、骨盤、胸骨、肋骨など
- 立方骨（短骨）
 - 立方体様の短い骨が敷石状に並ぶ
 - 手根骨、足根骨など
- その他の不規則形骨
 - 脊椎骨、含気骨など

関節

骨の可動部。

両骨間に腔所があり、その周囲を膜状の結合組織（関節包）で囲まれており、関節腔内部は髄液で満たされている。

- 関節の分類
 - 球関節：関節頭が半球状で関節窩が浅く、自由に動ける多軸関節で、運動範囲が最も広い
 - 臼関節：球関節の一種で、関節頭が関節窩に深く入り込んでいる。力に耐えるが運動範囲は狭い
 - 蝶番関節：ドアの蝶番のような働きをする関節で、運動は一軸的
 - 橈円関節：顆状関節ともいい、橈骨手根関節にみられる。みそ擦りのような回転運動を行う
 - 鞍関節：関節頭が鞍の背のようになっていて、2 軸方向に動く。第1手根中手関節など
 - 半関節：関節頭や関節窩の発達が弱く、関節包が非常に狭く、靭帯も強いので運動制限が著しい
 - 平面関節：半関節の一種で、椎骨の関節突起の間にある椎間関節のように、関節面が平面なもの
 - 車軸関節：回転運動を行う関節で、上橈尺関節では橈骨頭が尺骨の橈骨切痕に接している

- 関節の運動の種類
 - 回内・回外
 - 背屈・底屈
 - 外反・内反
 - 外転・内転
 - 外旋・内旋
 - 屈曲・伸展

人の筋肉

筋肉の重さは、体重の約 40%あり、全身の筋肉の数は約 400 本ある。

全身の筋肉を全部使ったときの強さは、 22t/cm^2 の張力となる。

筋細胞

組織学的に大きく分けると、横紋筋（骨格筋、心筋）と平滑筋（内蔵の運動筋）の 2 つに分けられる。

- 骨格筋：長さ 12cm、太さ約 $100\ \mu\text{m}$
- 平滑筋：長さ $20\sim 30\ \mu\text{m}$ 、太さ $5\ \mu\text{m}$
- 横紋筋：長さ数 cm
- 心筋：長さ約 $70\ \mu\text{m}$ 、太さ $10\ \mu\text{m}$

骨格筋と運動

- 筋収縮の仕方
 - 等張性収縮：緊張が不変で長さが短くなる
例) 上肢の屈曲
 - 等尺性収縮：見かけ上は筋の短縮が起らない
例) 肘を曲げたままで壁を押す場合の上腕三等筋
- 協力筋と対抗筋
 - 協力筋：異なる筋が同一方向の運動のために協力して働く筋同士
 - 対抗筋：互いに正反対の方向に働く筋同士

【生活動作】

姿勢

姿勢とは、動的なからだの動きの中で、刻々と変わる身体像の形態を示す。

- 横臥する
 - 仰臥位：腹部内蔵器の重量と合わせて脊柱、肩甲骨等背面の特定部位の圧迫が強まる
 - 側臥位：下側で圧迫された部位に生理機能の抑制が生じる。また、上側の機能が代償的に高まる圧反射現象が生じる
 - 腹臥位：重力の方向が背→前胸部、腹部へとかかる。脊柱や骨盤の疲労回復に適している。股関節の伸展を促す効果もある。
 - セミファウラー位：上半身の重みが仙骨後面から尾骨に集中する。上肢の作業域が下方に延長し股関節、臀部、大腿部への接触範囲が拡大する。
 - シムス位：下側の腸骨稜や大転子部、上腕骨上部の大結節が圧迫される。脊椎、内蔵への重圧を解除し、かつ呼吸器系など内蔵の働きを制限しない体位。

- 立つ、座る
 - 立位
 - 特徴
 - 抗重力作用が働き、位置感覚を得る
 - 全身の骨格筋が緊張性を維持
 - 空間認知を可能にする
 - 重心の動揺が起りやすい
 - 安静時より約 20%代謝率が上昇
 - 成立条件
 - 意識がある
 - 脊柱の支持機能がある
 - 脊柱起立筋の収縮
 - 外側頸筋をゆるめ広頸筋を収縮
 - 腹直筋の収縮
 - 外腹斜筋
 - 腸腰筋、大腿直筋
 - 大腿四頭筋
 - 大腿二頭筋
 - 大殿筋
 - 腓腹筋、ヒラメ筋
 - 前頸骨筋

- 座位
 - 特徴
 - 臀部から大腿部を適切なイスによって支え、足底がしっかりつく姿勢
 - 神経系、筋骨格系の働きが活発
 - 意識レベル、思考力、上肢作業能力の向上
 - 2時間以上の座位時には圧迫による疲労を生じる
 - 成立条件
 - 立位時と同様の上半身のコントロールが可能
 - 上腕二頭筋の収縮により、前腕を屈曲する事で座位作業が可能
 - 姿勢が安定
 - 大腿が固定された状態で、腸腰筋が収縮して腰椎と骨盤を前屈、後屈の中間位に保たれる
 - 大腿屈曲と伸筋の緊張／弛緩のバランスがとれている
 - 股関節、膝関節、足関節の可動域が屈曲 90°以上

動作

ことを行うためにからだを動かす事。その時の動き。

- 基本動作
 - 起き上がる：上体をこす動作＋立ち上がる動作
 - 腰掛ける：基底面上に重心が治まるよう、上体の前傾を調節。動作のスムーズさは、支持用具の座面の高さ、広さ、奥行き、支持性、クッション性、接触感などが関係
 - 歩く、移動する：随意運動。動物の目的達成のための基本的手段。
- 生活動作
 - 動作と作業域
 - 可動域：動かすことのできる範囲
 - 作業域：作業をすることのできる範囲
 - 最大作業域：肩関節を基準に上肢全体で届く範囲
 - いきむ（腹圧）：腹筋の収縮は腹式呼吸を補助し、横隔膜を同時に強く収縮させる事で腹腔内圧を高める。排便や分娩時。
 - 手でモノを把持する：母指と他の4本の指を対向させて、握る・つまむなどの細かい動作が可能

- 食べる、排泄する
 - 食べる動作＝座位姿勢を保つ＋手で把持する＋作業域内の作業
 - 排泄＝移動（歩行）動作＋腰掛け＋立ち上がり動作＋ α
- 床から荷物を持ち上げる：第4、第5腰椎に過剰な負荷
- 表情を作る：表情筋により喜怒哀楽を表現する
 - 表情
 - 愛・幸福・楽しさ
 - 驚き
 - 苦しみ・恐れ
 - 怒り・決意
 - 嫌悪
 - 軽べつ

【スポーツバイオメカニクス】

Sport biomechanics

スポーツ (sport) ＋バイオ (bio) ＋メカニクス (mechanics)

スポーツにおける運動、人、用具・施設の振る舞いを力学的観点から研究するスポーツ科学の基礎的領域の一つ。

研究目的

1. 運動のメカニズムの理解
2. 効果的なトレーニング法の開発
3. スポーツ傷害の予防や治療

研究課題

- スポーツ運動の力学的特性やメカニズムの究明
- スポーツ技術の力学的研究（評価、開発を含む）
- スポーツ運動の研究から得られた知見の一般化およびバイオメカニクスの原則の究明
- 運動の分析法の開発
- 用具の開発、トレーニング法や練習法への示唆
- 傷害と動き、形態、力学的負荷との関係の究明