

情報認知科学1学期(ノートを写しただけです)

脳の中における表象と計算

○表象

- * 外界のモデル(代理物)
- * 理解の内容

○計算

- * 数学の計算でなく記号の計算
- * 記号の置き換え規則
- * 処理の手順と操作

ある人が目に見える→視覚野で計算→その人のモデル(表象)を作り上げ理解する

○なぜ表象が必要か？

- * 認識は見た通りではないから

例:錯視

反転図形(1つの物理的刺激に対して、2つの意味をもつ図形のこと)

主観的輪郭

○文の理解とは？

- * 辞書＋文法ではない→文章を理解するには「辞書＋文法」だけでなく、背後の風景なども必要

○辞書＋文法でなく、状況のモデルをつくること

- * 文中の単語が何を表わすか？
- * 表されたもの同士がどんな関係にあるのか？

○理解の2つの次元

- * 内包、手順＝物事をする順序、段取り
- * 外延＝(洗濯の)手順

○計算と処理

- * 知的なシステムの振る舞いを支える仕組み、プロセスを研究する
- * 知的システムは人間だけとは限らない
- * プロセスを明らかにする…何が生み出されたのかだけでなく、どのようにそれが生み出されたのかを研究する

○トップダウンとボトムアップ処理

- * トップダウン…文章中の文字を事前の知識から解釈すること
- * 文章からいろいろ推測すること

○内的資源

- * 脳神経系に基づく機構
 - ・生得的な処理機構
 - ・進化から獲得された生得的知識、傾向性(バイアス)
- * 経験から獲得された知識、表象
 - ・エピソード、概念、ルール、理論

○外的資源

- * 他者、文化、歴史
- * 道具
- * 外界の構造(アフォーダンス)

○人の認知はこれらの資源の巧みな組み合わせとして理解することが可能

永続的表象:事実、エピソード、概念、手続き的知識

内的表象:

一時的表象

表象:

外的表象:図、身振り、言語、記憶、表情

○手続き的知識:手順、やり方についての知識

*時間的な関係によって組織化されている

*無意識化、言語化がしにくい

○事実:暗記してたような知識

*他との関連、体験が少ない

○エピソード:時間的關係についての組織化

*言語化しやすい

○概念:言葉の意味の貯蔵庫

○知識表現の基本

*変数と定数:さまざまな状況に対処する→変数

*埋め込み構造:1つの知識の中に別に知識が埋め込まれる

*階層:知識間の関係

*部分的なマッチ:完全情報が得られない時の対処方法

○知識表現の方法

*スキーマ:概念などを表現する

*プロダクションルール:条件—行為のペア、手続き的な知識の表現

*神経回路的表現(ニューラルネット)

○プロダクションルール

*ルールベース:情報を操作する規則を保持する場所

*ワーキングメモリー(WM):ゴール、外界の情報、あるいは計算結果を保持する

WM内の要素→(そのときに行う)行為 (赤信号→とまれ)

○プロダクションシステムの動作

*入力 WM内に貯蔵される

*WM内の内容と一致する条件を持つプロダクションルールが検索される

*プロダクションルールの行為部の情報をWM内に書き写す

*これを繰り返す

○スキーマ表現

*概念を表現する

・もの、心、こと(名詞)、出来事(動詞)

*具体物の表現のための鋳型となる

*概念の構成要素間の関係を示す

・単なる属性のリストではない

*概念間の関係(階層等)を表現する

*観察されない事象についての情報を与える(デフォルト値)

○神経細胞(ここに図が入ってます)

*神経細胞は、軸索、シナプス、樹状突起、シナプス結合部によってできている

○ニューラルネットの基本構造(ここに図が入ってます)

＊他のノード(ニューロン)からの入力を全て合わせて出力する

○コネクショニストによる意思決定(ここに図が入ってます)

例:信号無視して渡るか?

車が近くにいるか? 見通しはいいか? 車のスピードはどうか? 警察官はいるか?
というようなものを合わせて、渡るかどうかを決定する

科学という方法(1つの見解)

○知の伝達と蓄積

＊日記:自分が分かればよい。他者の不在

＊作文:感じたことがベース、共感を与えることに

＊レポート:主張、根拠、論理

＊論文:主張、根拠、論理に加えて、主張のユニーク性、蓄積に対する確かな知見

○コミュニケーションメディアとしての論文

＊なぜ根拠がいるか:反対者を説得するため

＊なぜ論理が必要か:論理的でなければ分からないから

＊蓄積に値する論文:新たな知見をもたらすこと

○認知科学の「科学性」

＊科学的方法は効率的な知識生産、蓄積方法である

＊伝達可能性:生じた事柄を伝えることができる

＊再現可能性:同じことが(統計的な誤差の範囲内で)繰り返し起こる

＊反証可能性:ある主張に反するデータを提出することにより、その主張を反証する可能性が確保されている

○認知科学を取り巻く常識?

＊心は見えないのだから分からない→素粒子は見えますか?

＊脳科学で決着つくでしょ→1つの精神状態に1つの神経状態が対応するわけではない

＊反省と内観への過剰な信頼→自分のことは自分が一番よくわかる?

○特性ルート

＊ある人を観察することでその人の特性が自動的に推論され、それに関連する行動表象が活性化する

・チーター:行為のスピードが上昇する

・シューマッハ:文を読むスピードが上昇する

＊あるいはその人の属する集団のステレオタイプが推論され、それに関する行動表象が活性化する

・老人:行為スピードが落ちる

○goal contagion

＊単純な実験課題を行う

＊被験者が女の子に関する文章を読む

＊そのあとに女の子にアドバイスをする

結果

文章 被験者 アドバイス

あり 男子 → 長い
あり 女子 → 短い
なし 男子 → 短い
なし 女子 → 短い

記憶と情報処理

○記憶の流れ: 記銘→保持→想起

○記憶検査法

- * (自由)再生(recall): 単に「思い出して」と言われ思い出す
- * 手がかり再生(cued recall): ヒントを与えられ、思い出す(対連合学習)
- * 再認(recognition): (そうでないものを込みにして) 覚えたのはどれかを判断する
- * 再学習: もう1度学習する
- * 上のものほど一般的に難しい

○記憶における意識、無意識

- * 偶然学習と意図的学習
 - ・偶然学習: 覚えようとする気がないのに覚えてしまう
 - ・意図的学習: 記憶以外の課題の中で自然に覚える
- * 潜在記憶と顕在記憶
 - ・潜在記憶: 覚えたものを使っているという意識がないのに使っている
 - ・顕在記憶: 再生、再認以外のテストで測定される

○人間の情報処理プロセス

- * 感覚記憶: 記憶とはよべないような一瞬で自動的なもの
 - ・視覚情報貯蔵庫(VIS)
 - ・聴覚情報貯蔵庫(AIS)
- * 作業記憶(あるいは短期記憶): 注意を向けた記憶(例: 千円札の裏)
 - ・視空間スケッチパッド
 - ・音韻(レーブ)
- * 長期記憶
 - ・記憶形成による分類: 宣言記憶 手続き記憶 イメージ的記憶
 - ・記憶内容に基づく記憶: 意味記憶 エピソード記憶 手続き記憶

* 感覚貯蔵庫の性質

- ・かなり膨大な数の情報を保持する
- ・保持時間は極めて短い(0.5 秒くらい?)
- ・保持される情報は分析、吟味されずほぼ物理的に存在する

* 短期記憶の性質

- ・感覚貯蔵庫の中で意識的な注意を向けられたものが短期記憶に転送される
- ・短期記憶内の情報は意識し、操作することが可能
- ・保持できる情報量は限られている

○情報の単位

- * コンピューターにおける情報の単位: ビット
 - ・2進数1桁分の情報
 - ・数字: 約4ビット(3.32)
 - ・英語 26 文字: 約5ビット(4.70)
 - ・日本語: 約7ビット

＊人間もこんな記憶か？

○チャンク

＊数字でも文字でも名前でも同じ程度の 7 ± 2 程度の個数を記憶することができる

＊Magical Number 7 ± 2 (C.A.Miller)

＊しかしビットで考えれば不思議な結果となる

・数字: $7 \times 4 = 28$ ビット

・英字: $7 \times 5 = 35$ ビット

・名前: $7 \times 4(\text{文字}) \times 7 = 196$ ビット

＊人間は意味ある単位をひとまとまりにして、それを1つの情報として覚える: チャンク

○系列内位置効果

＊初頭効果: 初めの項目ほどよく再生される(∴リハーサルによる長期記憶への転送)

＊新近効果: 最後の項目ほどよく再生される(∴短期記憶にとどまる)

○短期記憶から長期記憶へ

＊処理の深さ

＊形態的処理(きへんがあるかを調べる)

＊音韻的処理(「ん」で終わる単語を調べる)

＊意味的処理(関連する語を言う)

→深い処理がなされるほど再生率が良い

精緻化: 記憶する前に何らかの情報を付け加えること(例: イメージ化、カテゴリー化、物語作り、空間記憶法)

→記憶項目間、記憶項目と知識との関係づくり、意味処理では関係づくりがしやすい

○自己生成効果: 自ら適切な精緻化を行うと記憶成績が向上する

○潜在記憶: プライミングと記憶内の自動的活性化

＊プライミング: あるタスクで利用される情報を事前に提示する。すると、そのタスクの処理が影響を受ける

＊無意識: 事前のタスクが影響したとはほとんどの被験者が考えない・想起の記憶がない

○直接プライミング

＊事前の単語のリストを与える(覚えさせる、読ませる)

＊そのあとに語彙判断課題: 提示された語が意味ある言葉か意味のない言葉かを判断する

＊事前に与えられた単語の判断は与えられていない単語の判断よりも早い

○間接プライミングと活性拡散

＊間接プライミング: 関連する語が事前に提示された場合には次の語の語彙判断が速くなる

例: パン→バター(早い) コート→バター(遅い)

＊活性拡散: 言葉は単独で存在してるのではなく関連しながら存在している。ある単語が活性になると関連語も活性が伝播する

頭の中で事柄はつながっている！

○プライミングと潜在記憶

＊単語のリストを覚えさせる

＊記憶テストの種類: 再認 単語完成

＊記憶テストの時期: 8分後 1週間後 5週間後

＊結果: 潜在記憶による活性は長く続く

○CollinsとQuillionの実験

＊もし概念階層を反映したネットワークがあるのならば(属性の継承)事例とその特徴を尋ねる
結果: 「カナリアは黄色い」 > 「カナリアは皮膚がある」

＊潜在記憶の思わぬ効果

・敵対的単語(詐欺、傷害、邪悪など)を事前に提示されるグループとそうでないグループに分ける

・次にある人物の記述があり、この人の性格をいくつかの次元(わがまま、きびしいなど)で評価させる

- ・すると初めに敵対的な単語を見たグループはこの人の評価を悪い方向にしてしまう
- ・この効果は無意識レベルで単語が提示されると更に強く表れる→サブリミナル効果

○符号化特定性(encoding specificity)

＊記号化などによって生み出される記憶痕跡と検索時の手掛かりの整合性が高いほど再生率が高くなる

実験例・平和⇔机の対連合学習

- ・椅子を手掛かりとして提示する→ダメ
- ・椅子から連想する語を出させ、その中に学習後があると指摘→ダメ
- ・平和を提示する→圧倒的にいい

＊覚えたいものだけが覚えられないのではない

＊関連する事柄がまとめて貯蔵される

○まとめ

＊記憶は1つの箱ではない→さまざまな処理機構の連結

＊記憶は箱ではない→符号化の仕方(チャンクの作り方)、精緻化により記憶単位が変化する

＊記憶はつながりだ→記憶された情報は意識的、無意識的に他の関連する情報とつながりを持つ

表象・記憶の生成

○表象の生成性

＊Transient: 永続的に堅固な表象が存在しているわけではない(change blindness)

＊partial: 大きく深い構造が安定的に存在するわけではない(類推)

＊On-line: 再生時の状況のプレッシャーを込みにした「記憶」(false memory)

○change blindness 知覚表象のはかなさ

＊見えるということの意味

外界からの情報が網膜に→光の強さに応じて視細胞が発火→視神経を通して視覚野に信号が送られる→視覚野の様々な部位の協力により、外界の像と等価な像＝視界表象が作られる→故にみえる

＊change blindness: フリッカーパラダイム、スローチェンジ、不注意など(授業中にこれらの例をいろいろな動画を通して経験)

＊人は全てをスキャンしているわけではない

＊重要なポイント、周辺のみをスキャンする

＊なぜ画面全体をスキャンしないか？

- ・新しい情報を得ることが容易だから
- ・外をみればすぐにわかるから
- ・そのためのコストが極めて低いから(首を少し回すだけ)

＊問題点

・なぜそこが重要と分かるか？

・全て見えているような気になっているのはなぜか？

○言語と表象の関係

＊直観像(チンパンジーのアイの瞬間記憶の動画の例)

- ・見たものを写真のように保持することができる
- ・小学校に上がる前くらいまでは比較的働くが、急激に能力は落ちる

- ・言語が干渉しているのではないか？

○言語と記憶

- * 言語により(カテゴリー、物語作りなどの)精緻化戦略が利用できる
- * しかし言語を用いることにより
 - ・言語化されない情報が抜け落ちる
 - ・空間的な情報はその代表例
- * 言語隠ぺい効果 (verbal overshadowing effect)

○仮説

- * 非言語的、イメージ的な処理システムは全体の布置、構造を一挙に把握する
- * 分析的システムは言語により特徴を分断して、まさに分析的に理解する
- * 重要な点: この2つの両立が難しい(反転図形のように)
- * 進化・発達に伴い、分析システムが優位になるにつれ、非言語的イメージはその働きを弱めるのではないか？

○Constructive memory (作り上げる記憶)

- * 車が衝突するビデオを見せられる
- * その後言語的にその場面を記述する
 - ・「車は衝突(hit)しました」
 - ・「車は激突(smash)しました」
- * その車がどのくらいのスピードだったかを聞かれる
- * 「激突」グループは「衝突」グループよりも有意に大きな速度(20km/h)を答える
- * 与えられた情報と整合的になるように記憶を無意識のうちに改変してしまう

○児童虐待と抑圧された記憶

- * 精神的な問題を抱えるクライアント
- * フロイト系カウンセラー
- * 性的虐待を暗示、示唆する質問を繰り返し受ける
- * (同じ症状を抱える人たちとグループカウンセリングを行う)
- * とてつもない虐待の記憶が突如よみがえる
- * でも、本当？
- * (その後、彼女たちはかなりひどい精神状態に陥る)

○実験室における虚偽の記憶

- * 母親に事前に6歳以前の出来事を聴取しておく
- * 被験者にその出来事に加えて起きていない出来事も加えて、それを思い出すように教示する
- * イメージ条件ではこの場面をイメージするように教示する
- * これを日をおいて、3日間行う
- * 実際の出来事は80%程度の再生率
- * 虚偽の出来事はイメージ条件で35%手以後、統制群で10%程度

○目撃者証言

- * 無意識的転移
 - ・事件現場に居合わせる真犯人を目撃
 - ・別の場面で無実の被疑者を目撃
 - ・警察で面通しを行う。その中に無実の被疑者が混じっている
 - ・無実の被疑者を事件現場で見たと証言する
- * ソースモニタリング仮説: 2つの場所での目撃について正しい情報を保持しているが、どの場面で見たのか(ソース)が分からなくなる
- * 記憶融合仮説: 2つの場面での記憶が融合してしまい、事実の記憶はなくなってしまう

○条件付け(パブロフの犬)

- * 前提: 無条件刺激 (電気ショック) → 無条件反応 (震え)
- * 学習 (訓練): 無条件刺激 + 条件刺激 (ベル) → 無条件反応
- * 結果: 条件刺激 (ベル) → 条件反応
- * 情動にかかわる記憶には扁桃体の働きが重要
- * 扁桃体外側核でのタンパク合成を阻害する物質を与えると学習できなくなる

○記憶の消去

- * ラットに恐怖条件付けを行い、学習させる: 音 → 電気ショック
- * 学習成立後のこの物質を与えても学習結果は消えない
- * しかし音を聞かせた直後にこの物質を与えると学習が消えてしまう!

○協同想起 (ある実験がありましたが、それが長すぎて写せてません)

- * 従来の実験: 全てを知っている実験者 = 聴取者
- * 今回の実験: 特定の仮説をもつ聴取者
- * 結果: 事実に反する2つの事柄
 - ・タカちゃんは朝から幼稚園に来ていた
 - ・ゴウくんは一人で部屋を出て行った
- * タカちゃんとゴウくんのことは子供にとっては別のこと
- * 聴取者にとっては因果的なつながりがある
- * 子供にとっても2つの事柄がつながる

○さらなる展開

- * 情報の補填
 - ・関連する情報、一般常識などで欠けている部分を推測し補填してしまう
 - ・しかし時がたつと、補填なのか実際に起きたことか区別がつかなくなる
- * 過去と現在
 - ・過去は過去として存在していない
 - ・定義上、現在 (この特定の時点) における過去だけが存在する
 - ・想起は過去の知覚の再現ではなく、想起の中での「物語」である (大森壮蔵: 想起過去説)

思考

○思考のタイプ、形式

- * 問題解決 (problem-solving): ゴールを達成する
- * 推論 (reasoning): 与えられた前提に何かを付け加え、新しい情報を生み出す
演繹 (deduction)、帰納 (induction)、類推 (analogy)、仮説推論 (abduction)

○問題解決

- * ゴール: 目標とする状態
- * オペレータ: 状態を変化させるもの
- * 初期状態: 初めの状態
- * オペレータ適用制約: オペレータが適用できる条件
- * 問題空間: 状態とそこに適用可能なオペレータを適用した結果生み出される全状態

○探索としての問題解決

- * 問題解決: オペレータを用いて問題空間内で初期状態からゴールに至る経路を探索する
問題の記述から問題空間が一意に決まる問題を良定義問題 (well-defined problem) と呼ぶ

○基本的な探索

- * 幅優先探索 (width-first search): ある時点で可能な状態を全て列挙していくことを繰り返す。
目標状態と一致する状態が見つかったら終了
 - * 深さ優先探索 (depth-first search): 経路を先へ先へと探索し、だめだったら1つ前に戻り (backtrack) 別の経路に行く。これを繰り返す。
- いずれも膨大なメモリー空間を必要とする (組み合わせ爆発)

○ヒューリスティック探索

- * 一般に問題空間は膨大
- * よって効率的な探索を行うことが必要
- * 人間はどのようにして探索を効率よくしているか？
- * ヒューリスティック: 問題解決にかかわる認知的負荷を軽減し、多くの場合問題解決を適切な方向に導く知識を指す(発見的知識)
- : いつでも正解を生み出すわけではない

○手段—目標分析 (Means-Ends Analysis)

- * Newell&simon: General problem solver
- * 目標と現在の状態との差を計算する
- * hill climbing: 差を埋めるオペレータがあればそれを適用する
- * subgoal: オペレータの適用が妨げられる時は、そのオペレータが適用可能になる状態をサブゴールとする

○演繹

- * 前提に妥当な規則を適用することにより結論を得る
- 例: 認知科学者は講義が上手だ $P \rightarrow Q$
- 山田は認知科学者だ P
- 山田は講義が上手だ Q
- * 前提が正しい限り必ず正しい結論が生まれる
 - * 結論はそのまま前提に含まれている

○帰納

- * 与えられた特殊事例から一般的法則を導く
- 例: 認知科学者の山田は講義が上手だ $(P \wedge R) \rightarrow Q$
- 認知科学者の佐伯は講義が上手だ $(P \wedge S) \rightarrow Q$
- 認知科学者は講義が上手だ $P \rightarrow Q$
- * 帰納から得られる結論は正しいという保証はない
 - * ただし新しい意識を生み出す

○類推

- * 既知の事例と類似した事例が同じ結論を持つとする推論
- 例: 山田は講義が上手だ $P \rightarrow Q$
- 佐伯は山田と似ている $R \simeq P$
- 佐伯は講義が上手だ $R \rightarrow Q$
- * 必ず正しい結論が生み出されるとは限らない
 - * 新しい知識を生み出す

○仮説推論

- * 既知の事例の結論が成り立っている事例において、前提も成り立つとする推論
- 例: 認知科学者は講義が上手だ $P \rightarrow Q$
- 山田は講義が上手だ Q
- 山田は認知科学者だ P
- * 新しい結論を導き出すが正しいという保証はない

思考の規則

○論理学の2つの方向(真か偽か)

* 古典論理、ファジイ論理、様相論理

○論理学は思考の規則

* 人間の思考は論理学で定式化された法則に従っている

○少なくとも大人は論理的な思考ができる

○Wason の選択課題1

「表が奇数ならば裏は平仮名」という規則のもとで、「3」「8」「う」「キ」が見える4枚のカードがある。規則と間違っているものをみつけるにはどのカードを裏返さなければならないか？(答え:「3」と「キ」のカード)(正答率約 10%程度)

○Modus Ponens

* 雨が降れば濡れる

* 雨が降った

→濡れる

* 雨が降れば濡れる

* 傘をさせば濡れない

* 雨が降った

→濡れる

○三段論法

* 問題1: 芸術家は誰も銀行員でない

全ての科学者は銀行員である

→全ての科学者は芸術家ではない

* 問題2: 芸術家は誰も銀行員でない

科学者の何人かは銀行員である

→科学者の何人かは銀行員ではない

○様々な誤謬

* 賭博者の誤謬: さいころを3回振ったら全部4が出た。次何に賭ける？

* 平均への回帰: 2年目のジンクス

* 自然な変化: 花に汚い言葉をかけると枯れる

* 連言錯誤: 田中さんは論理的、合理的な分野を最も得意としていた。それなら次のうちのどの職業か？

①文学部教授

②コンピューターに関する著作もある文学部教授

③理学部教授

→②のほうが①よりもありそうだと思う

○利用可能性ヒューリスティックス

* 思い出しやすさに基づく判断

* 思い出しやすいものはよくある、よく起きる(頻度が高い)と考える

* メディアとの関連

○少年犯罪をめぐる 1990 年の状況

* 若者が荒れているのではないかという一般的な風潮(いつの時代でもある)

* 神戸の少年Aの事件および当時の少年による凶悪事件

* 少年法が甘すぎる、厳罰化し、見せしめをつくる

* 少年法を改正し、悪を働く少年少女に厳罰を与える(2000 年施行)

しかし実際の集計したグラフを見ると、少年の犯罪者は少なくなっている

○なぜ少年犯罪が増えたと考えたか？

* 少年犯罪が珍しいのでメディアは集中して取り上げる(メディアの特性)

- * その結果我々の目によく触れる
- * よく触れるものは思い出しやすい(リハーサル効果)
- * 思い出しやすいものはよく起こると考える(利用可能性ヒューリスティックス)
- * メディアの性質と認知システムの間の不整合

○専業主婦という幻想

- * 昔の母親は子供の面倒を見た
- * 今の母親は仕事や趣味で子供の面倒を見ない
- * だから子供が変になる
- * 本当にそうなのか？

○50年代の母親の姿から(この頃の人に「身売りはどうか」と聞くと「しょうがない」という人が半数)

- * 子供の面倒をよく見る母親愛に満ちた母親が、子供の人身売買を肯定するか？
- * 妻は普通の家庭にとって重要な労働力(30年代の女学生の夢はサラリーマンの妻)
- * 一部の恵まれた家庭に育った人間が、自分とその周りの家庭生活環境を一般化したに過ぎない

○代表性ヒューリスティックス

- * あるカテゴリーの代表例との類似度で与えられたものを判断する
 - ・代表例は平均とは限らない
- * カテゴリーのメンバーは代表例の持つ特徴を有すると考える
 - ・社会的ステレオタイプ
 - ・イタリア人:陽気
 - ・黒人:ダンスが上手

○社会的認知における様々バイアス

- * 行動の観察
- * 行動を生み出す特性の推論
- * 特性とカテゴリーとの関連付け
- * サンプルサイズの無視:わずかなサンプルから一般性を導き出す
- * 分散の無視:平均値からのズレを無視する
- * 本質主義:個体はそれが属する集合のエッセンスを保持する
- * 主観的因果:原因のタイプと結果のタイプ同一化(変わった結果は変わった原因)

○確証バイアス

- * 自分の信念を確証する証拠のみを集めようとする傾向
 - ・4枚カード問題
 - ・第一印象:最初に抱いた印象を確実なものにするように観察する
 - ・少年犯罪:少年の犯罪に注目が集まり、その他の犯罪が軽視される

○選択問題1

- * A:タダで100万円
- * B:コインが表で200万円、裏が0円

○選択問題2:負債を200万円背負ってとする

- * A:負債が100万円帳消し
- * B:コインが表で負債0円、裏でそのまま負債200万円

○1と2の解答

- * 質問1ではAを選ぶ人が多数
- * 質問2ではBを選ぶ人が多数

○プロスペクト理論

- *人は利益を得るという文脈と、損をするという文脈では同じ金額に対して異なる価値を割り振る
 - ・利益:リスクを回避し、保守的になる
 - ・損失:リスクを好み、賭けに出る

○フレーミング効果と参照点

- *600人を石棒指せる可能性のある病気が発生した
 - ・対策A:200人が助かる
 - ・対策B:600人が助かる確率は3分の1、600人が助からない確率は3分の2である
 - ・対策C:400人が死ぬ
 - ・対策D:誰も死なない確率は3分の1で、600人が死ぬ確率は3分の2である
- *対策AとCは同じ
- *対策BとDも同じ
- *しかし、AとBの場合はA、CとDの場合はDを選びやすい

○まとめ

- *代表制ヒューリスティックス
 - ・類似に基づくヒューリスティックス
 - ・観察対象の顕著な特徴とカテゴリーの代表例との比較
- *利用可能性ヒューリスティックス
 - ・思い出しやすさに基づくヒューリスティックス
- *確証バイアス
 - ・自らの信念を確認するデータにのみ注意を向ける(反証データを無視する)
- *選好判断
 - ・プロスペクト理論に従う。もうけの領域では保守的、損失の領域では向こう見ずになる

思考の文脈依存性、敏感性

○データによる信念の更新

- *あることを信じている度合いは新たなデータを得ることにより絶えず変化する
- *信念変化の規則理論=ベイズの法則

例:血液型

- ・日本人の血液型はA:O:B:AB=4:3:2:1である
- ・山田さんがB型である確率はどれほどか?→3分の10
- ・ある日、山田さんは自分はA型ではないと述べた
- ・彼がB型である確率は?→2分の6

○ベイズの定理: $P(H/D)=P(D\wedge H)/P(D)$

○タクシー問題

タクシーがひき逃げをした。その街では緑と青のタクシーがある。タクシーの85%は緑で15%が青である。目撃者は青タクシーが事故を起こしたと言ったが、同様の状況で彼の視力の確からしさを測定したところ80%の信頼率であった。事故を起こしたのが青タクシーである確率は?→41%

○診断問題(確率)

40代女性の乳がんの比率は1%である。乳がんの人に検査を行うと、80%で乳がんであるという結果で、乳がんでない人に同じ検査を行うと9.6%の確率で乳がんであるという結果が出る。ある女性がこの検査で乳がんと診断されたとき、実際に乳がんである確率は?

→7.8%

○診断問題(頻度)

1000 人のうち 10 人が病気にかかっており、10 人のうち 8 人が検査でクロと出て、残りの 990 人のうち 95 人が検査でクロと出る。そのとき、ある人が検査でクロと出たときに本当にこの病気にかかっている確率は？→7.8%

○乳がんと病気の問題の対応関係

乳がん		病気
1%	事前確率	10/1000
80%	尤度	8/10
9.6%	間違う確率	95/100

○人間の確率推論の形式

- * 生物は継続的な情報の生起を符号化し、頻度情報を更新する
- * 人間も含めた生物の確率処理は頻度情報に基づくものである
- * この確率処理システムに頻度以外のフォーマットを与えてもうまく動作しない(自然頻度)
- * 実際頻度表現の場合は正答率が 50%程度であり、確率表現では 10~20%程度

○Wason の選択問題 2

- * 業務論的4枚カード問題:許可スキーマ

入国するならコレラの検査を合格している必要がある。このとき、入国していいかどうかを調べるためにはどのカードを裏返す必要があるか？

「コレラ」「(何も書いてない)」「入国」「出国」のカード→「(何も書いてない)」「入国」のカード

○実用的推論スキーマ

- * 許可スキーマ
 - ・ある行為をするためにはその前提を満たさねばならない
 - ・ある行為をしないのならその前提を満たす必要はない
 - ・前提を満たしているのならその行為を行ってもよい
 - ・前提を満たしていないのならその行為を行ってはならない
- * 人は問題の意味(許可)を考慮したルールを持っている
- * 意味が共通である場合には広い範囲に適用可能

進化と推論

○進化の基本

- * 自然淘汰
 - ・個体差
 - ・リソース(食糧、性)の欠乏

→生存に有利な特性を持つ個体

- * 領域固有性
 - ・与えられた環境が課す課題への適応であり、万能ではない
 - ・進化は合目的的でもないし、また先読みもしない(進化≠進歩)
 - ・農耕以前の生活への適応
 - ・現代社会への不適応(糖分摂取)

○領域固有な知識システム

- * 生物学的知能

- ・食物摂取:何が食べられそうか
- * 物理的、空間的知能
 - ・基本的な物理法則、重力、加速度
 - ・地図
- * 社会的知能
 - ・社会的順位
 - ・強そうな相手は誰か、そのパートナーは誰か?

○利他行動

- * 利他行動はなぜ生じる?
- * 血縁者間:血縁度に応じて自らの遺伝子の存続を助けることになる(包括適応度)
- * 非血縁者間
 - ・同一個体間で繰り返し利他行動が起こる
 - ・利他行動を行わない者への罰

があれば、利他行動は非合理ではない

○社会契約説(Tooby&Cosmides)

- * 人間のような社会性生物は単に協力を行うだけでなく、利他行動を行うこともある
- * こうした利他行動を行う生物では裏切り者を検知するための能力が進化しているはず
- * 「利益を得るならば対価を払わねばならない」というモジュール(頭の中のプログラム)
 - ・利益を得ないなら対価は払わなくてもよい
 - ・対価を払えば利益を得てもよい
 - ・対価を払わなければ利益を得てはならない
- * もしこのモジュールを持っているのなら4枚カード問題に正答できるはず

○選択課題3:以下のルールを守っているかどうかを調べる

- * 「キャッサバを食べるなら、顔に刺青がある」
- 「キャッサバを食べている」「モノナッツを食べている」「顔に刺青がある」「顔に刺青がない」

この中で調べないといけないのは「キャッサバを食べている」「顔に刺青がない」

○選択課題4

- * 「顔に刺青があるのならばキャッサバを食べる」

上記の中で調べないといけないのは「モノナッツを食べている」「顔に刺青がある」

○文盲の人の推論

- * 問題:綿は暑く乾燥したところに育つ。イギリスは寒く、湿気が多い。イギリスに綿は育つか?
- * 被験者:分からない。私はカシュガルにしかいたことがないから分からない
- * 実験者:よく考えて
- * 被験者:もし土地がよければ綿は育つ。じめじめしていれば育たない。カジュガルならば育つよ

○人はなぜ論理学に従わないか?

- * 前提はず真?
- * 前提以外のことを考えてはいけない?
- * シンボル?

○認識の重奏性、冗長性、文脈敏感性

- * 人間の思考は文脈に敏感であり
 - ・論理
 - ・個別経験
 - ・意味(実用的な意味、メンタルモデルに基づく意味)
 - ・進化的意味

などの資源の組み合わせである

- * 認識の多重セーフティネット
 - ・1つがうまく働かなくても他を動かして何とかしのぐ

以上

期末試験問題例

90 分、持ち込み不可 だいたい1割が不可になるそうです

I : 30 点分

例: X、Y、Z にあてはまる言葉を参考にして書きなさい

X 証言の歪みの原因としては Y と Z が挙げられる

X 目撃者 Y ソースモニタリングの失敗 Z 記憶融合

II : 60 点分

例: 符号化特定性とは何か？それは人間の記憶に対して何を物語っているのか？

→ ページ番号 8 を見てください

III : 10 点分

この授業を通して何を学んだか？