

認知メディア論

2009-10-06

峯松 信明

電気系工学専攻・融合情報学コース

まずは自己紹介

講師

- 峯松信明
- 情報理工学系研究科・電子情報学専攻・准教授
 - 工学系研究科・電気系工学専攻は兼任
- 1966年12月17日生まれ・42歳・射手座
- 専門は音声情報工学・音声コミュニケーション

授業予定

- 10/6, 13, 20, 27
- 11/10, 17, 24 (11/3は休日)
- 12/1, 8, 22 (12/15は休講)
- 1/12, 19, 26 (合計13回)
- 出席は、一応、とります。
- 成績はレポートの採点でもって行う。

本講義の概要

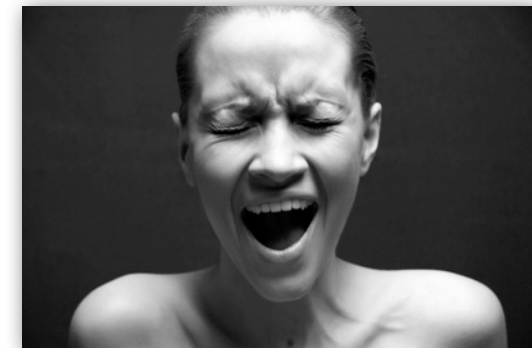
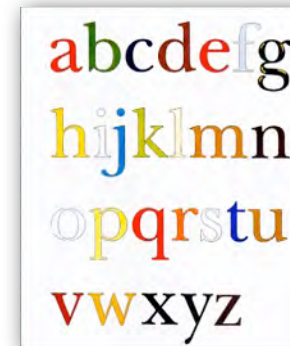
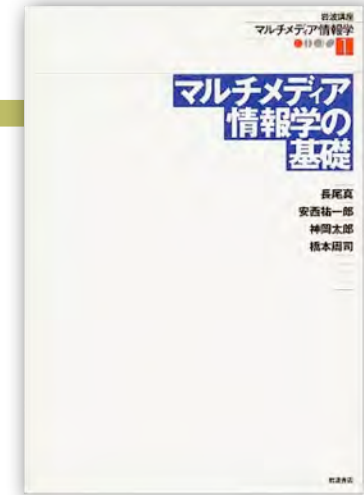
工学系シラバス Web より

- 人間の認知能力を幅広い観点から捉え、人間にとっての情報とは何か、人間はその処理手法を如何に獲得するのか、について論じ（音声メディアを題材として）それを計算機実装する一方法について論じる。主に、下記に示す四部構成をとる。
- マルチメディア情報処理の一般書を、脳科学／認知科学的な観点から眺め、人間にとっての情報について考察する。
- 次に、自閉症や共感覚など摩訶不思議な人間の感覚世界について触れ、自らの常識が如何に非常識であるのかを確認する。
- 講師の専門である音声情報処理について解説する。
- 人間の無意識的な／暗黙知的な情報処理の存在を基盤とした、新しい音声情報処理論とその計算機実装について論じる。

本講義の概要

講義タイトル予定

- メディア情報と人間
- マルチメディア情報とインタラクション
- マルチメディアと感性情報処理
- 感覚世界の不思議 ～共感覚～
- 音声によるコミュニケーション技術
 - 調音・音響音声学
 - 音声の音響分析技術
 - 音声の分析合成系と音声認識技術
 - 音声認識と音声合成
- 新しい音声情報処理に向けた試み (1)～(4)
 - 音声構造論とその応用
 - 言語の進化, 言語の発達に根付いた音声情報処理技術の構築
- その他の話題提供



本講義の概要

再び、工学系シラバス Web より

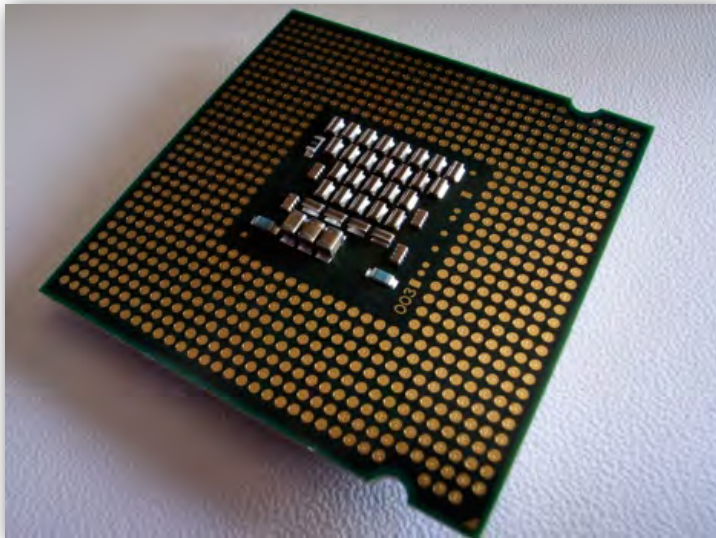
授業計画 (Schedule)

1. メディア情報と人間 本講義で扱う情報とは／メディア情報の分類／データから情報へ／抽象化と情報／人間による無意識的な情報抽出／脳科学的解釈 2. マルチメディア情報とインタラクション マルチメディアインタフェース／アフォーダンス／情報の統合／社会的インタラクションとマルチメディア 3. マルチメディアと感性情報処理 感性・感性情報とは？／脳と感性／クオリア／情報の質と量／感性情報の符号化・復号化／PUIと感性情報システム 4. 感覚世界の不思議 ～常識＝非常識？～ 無意識の処理／赤ん坊の情報処理／脳障害が明らかにする人間像／自閉症の世界／共感覚の世界／形式知と暗黙知 5. 音声のコミュニケーション技術 ～音声学と音韻論～ 音声学の事始め／調音音声学／一般音声学／音響音声学 6. 音声のコミュニケーション技術 ～音響分析技術～ 音響音声学／音声分析技術／ソース・フィルターモデル／分節的特徴と韻律的特徴／音声の分析合成系 7. 音声のコミュニケーション技術 ～音声認識技術～ 音声認識の情報処理論的モデル化／HMMを用いた音響モデル／N-gramを用いた言語モデル／デコーディングとその高速化 8. 音声のコミュニケーション技術 ～音声合成技術～ テキストからの音声合成／形態素解析／音韻処理／韻律生成／アクセント結合／波形生成／HMM合成／素片接続型合成 9. 音声情報処理の新しい流れ1,2,3 幼児の言語発達を通して考える音声情報処理／チンパンジーとヒトの違いを通して考える音声情報処理／音声認識と自閉症／音声合成と九官鳥／音楽と言語の類似性／ゲシュタルト心理学の物理的実装／話者不変の音声の構造的表象／失読症（読み書き障害）／言語の起源

本講義の概要

本講義を通して感じて欲しいもの・磨いて欲しいセンス

- 計算機上に実装しようとしているメディア情報処理
- そのお手本ともなるべき人間のメディア情報処理
- この両者の対応を常に意識できるような感覚を磨いて欲しい
 - 計算機の情報処理と脳の情報処理のギャップを味わって欲しい
 - 「貴方の感覚の世界」それは全て錯覚かもしれない・・・



本講義のネタ本

本一冊読めばカバーできる講義はやらない！

● Web 上に本講義を考える上で頭をよぎった本を上げています。

● <http://www.gavo.t.u-tokyo.ac.jp/~mine>

本講義で参考にした図書・文献

- マルチメディア情報処理
 - [「マルチメディア情報の基礎」長尾他／岩波書店](#)
- 音声情報処理・音響情報処理
 - [「音声の音響分析」レイ・D・ケント／海文堂出版](#)
 - [「デジタル音声処理」古井貞熙／東海大学出版会](#)
 - [「音声・音情報のデジタル信号処理」鹿野清宏他／昭晃堂](#)
 - [「リアルタイム音声認識」安藤彰男／電子情報通信学会](#)
 - [「音声認識システム」鹿野清宏他／オーム社](#)
 - [「音律と音階の科学 ～ドレミはどのようにして生まれたか～」小方厚／講談社](#)
- 脳科学・認知科学
 - [「脳のなかの幽霊」V. S. ラマチャンドラン／角川書店](#)
 - [「脳のなかの幽霊 ふたたび」V. S. ラマチャンドラン／角川書店](#)
 - [「進化しすぎた脳」池谷裕二／朝日出版社](#)
 - [「海馬・脳は眠れない」池谷裕二／朝日出版社](#)
 - [「単純な脳、複雑な私」池谷裕二／朝日出版社](#)
 - [「赤を見る」ハンフリー／紀伊国屋書店](#)
 - [「アフォーダンス 新しい認知の理論」佐々木正人／岩波書店](#)
 - [「アフォーダンスと行為」佐々木正人・三嶋博之／金子書房](#)

メディア情報と人間

峯松 信明

本日のメニュー

人間にとっての情報

- シヤノン流の情報定義と本講義での情報定義
- データと情報 ～送り手の意図と受け手の解釈～

社会における情報

- マスメディアの働き

人間にとっての情報の諸形態

- メディア情報の分類とそれに基づく考察

知識と情報

- データから情報へ ～知識による介入処理・認知処理～
- 無意識の処理 ～脳による世界の再構成～
- 多様なメディアと相互変換 ～抽象化と具象化～
- 論理情報と感性情報
- 知識の体系化

人間にとっての情報 (1)

情報理論が定義する情報

- 確率 p_i で生起する事象 e_i が持つ自己情報量 $I(e_i) = -\log_2(p_i)$
- 全事象群（情報源）が持つ情報量 $H = -\sum_i p_i \log_2(p_i)$

本講義ではもう少し人間寄りの”柔らかい”定義を

● 送り手と受け手の存在

- information = something to be informed : 送信
- 五感を通してinformされたものを受け取る : 受信

● 送り手と受け手とを繋ぐパイプ役

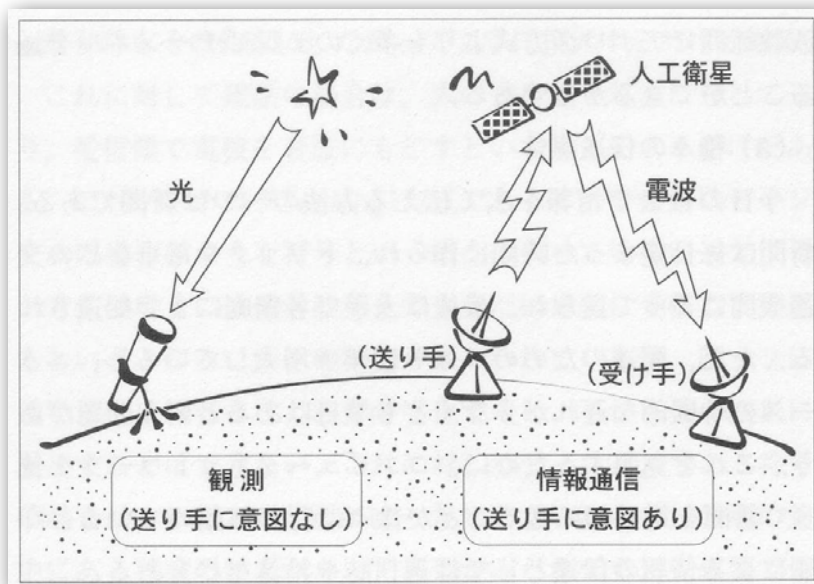
- マスメディアの存在意義とその「あるべき姿」
 - 早い, 正確であればよいのか? プライバシー保護, 情報公開
- 親—子—孫—曾孫
 - 子や孫も遺伝情報のパイプ役?



人間にとっての情報 (2)

送り手の意図と受け手の解釈

- コミュニケーション＝意思伝達？データ通信？
- 送り手に意図が無い場合
 - 送信された段階ではデータ
 - 受け手が解釈して初めて情報となる
- 送り手に意図がある場合
 - 受け手が正しく解釈できて意味のあるコミュニケーションが成立
 - 相手の心を読む。でも、ある種の障害を持つとこれが困難になる。



社会における情報

通信手段（パイプ役）による分類

- 新聞, 雑誌, 書物
- ラジオ, テレビ, ケーブル, 衛星
- 映画, CD, DVD
- インターネット及びその上のデジタルデータ
- マスメディア主導から, 個人情報発信へ (Web & Blog)

デジタルデータの流通

- 著作権保護の法規制
 - DVDのコピープロテクト
 - BSデジタルのコピーワンス
 - 音楽流通 (MP3) とコピープロテクト

人間にとっての情報の諸形態 (1)

メディア（媒体）による分類

- 情報はメディアの上で表現され，伝達される。
- 音声，文字，図，写真，画像，動画像，及びその組み合わせ

G. Davenportによるメディアの分類

● 5つの特徴軸

● 抽象性の軸／空間性の軸／時間性の軸／媒体の軸／変形の有無

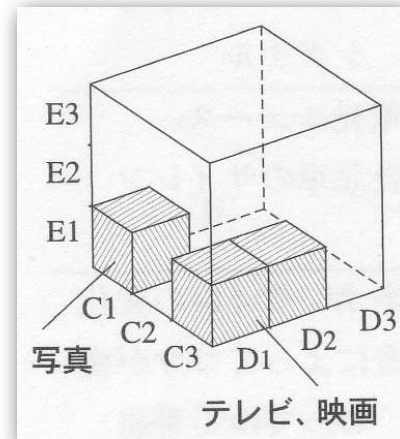
● 配布資料参考

● 各特徴の組み合わせ

● 配布資料参考

● 特徴軸の張る空間と既存メディア表現

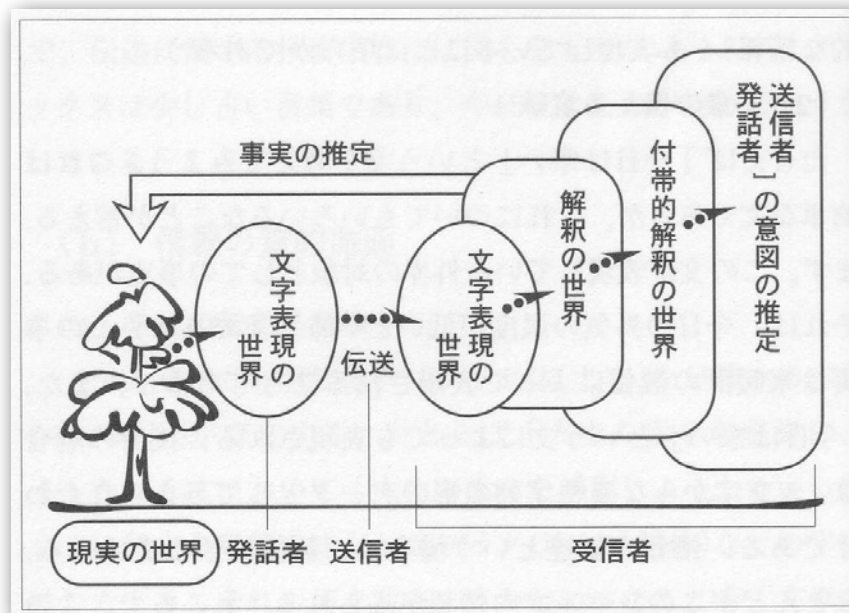
- 各種メディア表現の整理整頓
- 新しいメディア表現の創成へ
- 送り手の意図をよりの的確に伝達するメディア表現の模索



人間にとっての情報の諸形態 (2)

情報の質的側面 ～送り手の意図と受け手の解釈～

- 文字（字体）による表現→付帯的情報に基づく意図の推定へ
- 「今日は寒い」
 - 事実の表明から「熱いコーヒーが欲しい」まで
 - その情報が発信及び受信された環境・状況への依存性
 - The chicken is ready to eat.
 - 送り手・受け手の文化的背景／気が利く，利かないの差／連想
 - “Can you pass me the salt?” “Yes I can.”



人間にとっての情報の諸形態 (3)

環境・状況依存性 ～コンテキストと意図～

- 18にいるロブスターはカンカンで爆発しそうです。



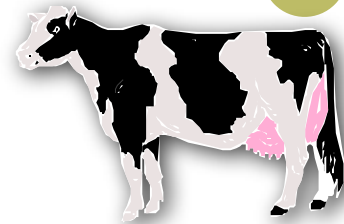
人間にとっての情報の諸形態 (3)

環境・状況依存性 ～コンテキストと意図～

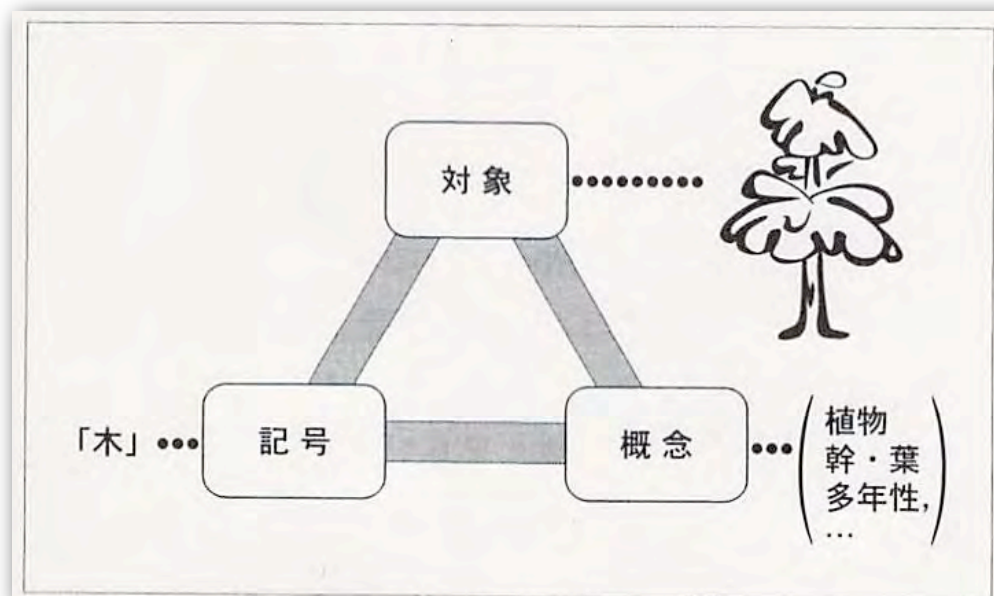
- 18にいるロボスターはカンカンで爆発しそうです。

人間にとっての情報の諸形態 (4)

情報と記号論



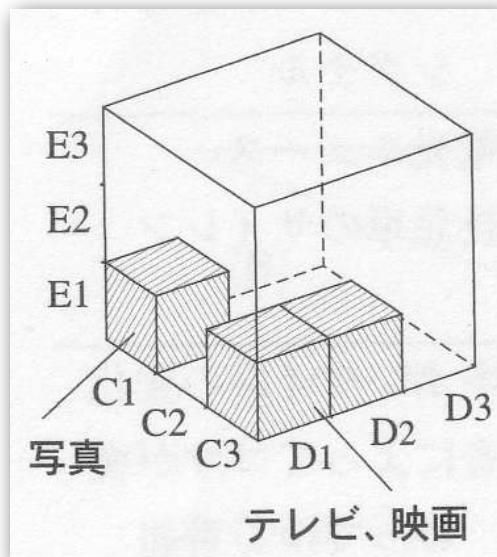
- 記号論の三要素＝記号・対象・概念
 - 物理的対象物だけでは不足。その対象物の**認知（意味）**まで考える
- 記号と対象物は一対一対応？
 - 牛＝右上の図？ cow＝右上の図？ じゃ、牛＝cowなの？
 - cattleでもなく、bullでもなく、cowなの！
 - 記号が持つ意味・概念は、他の記号との差異も重要（言語・文化差）
 - **記号の体系があって**、個々の記号の機能は明確になる。



人間にとっての情報の諸形態 (5)

情報と記号論

- 「言語」以外の記号
 - 服装・ファッションによる情報発信
 - 手振り・身振りによる情報発信
 - これらを「一種の言語」と見なすことも可能
- 送り手の「意図」を正しく受け手が解釈できるかが重要
 - 特徴軸の張る空間と既存メディア表現
 - その意図に相応しいメディア表現



本日のメニュー

人間にとっての情報

- シヤノン流の情報定義と本講義での情報定義
- データと情報 ～送り手の意図と受け手の解釈～

社会における情報

- マスメディアの働き

人間にとっての情報の諸形態

- メディア情報の分類とそれに基づく考察

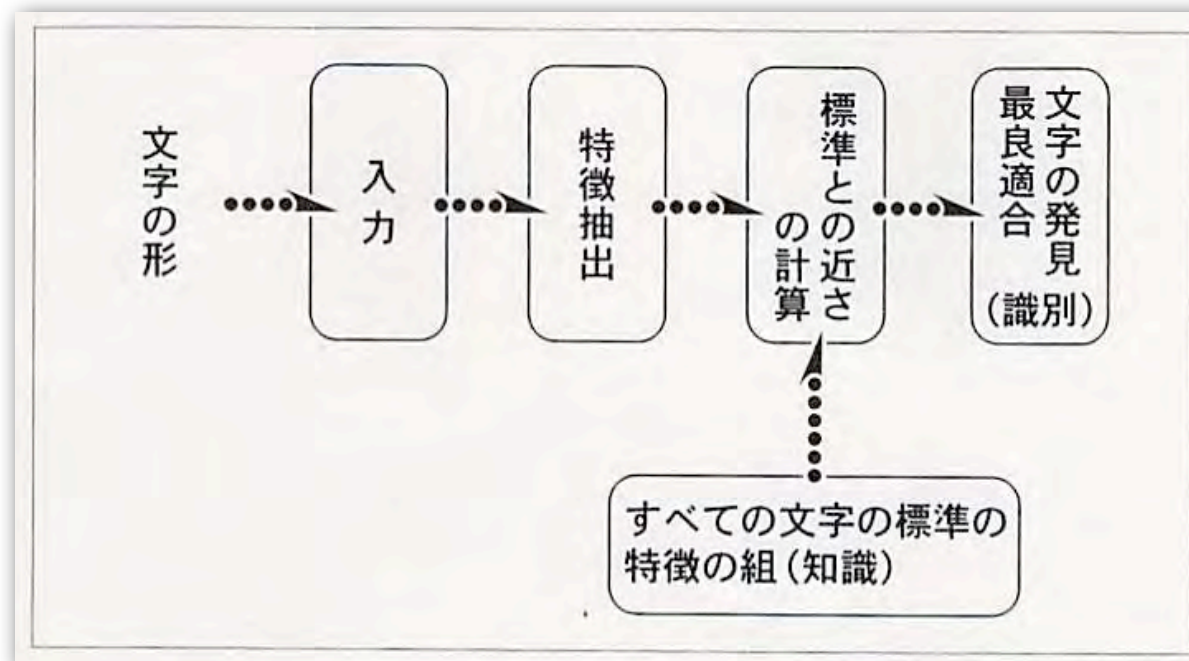
知識と情報

- データから情報へ ～知識による介入処理・認知処理～
- 無意識の処理 ～脳による世界の再構成～
- 多様なメディアと相互変換 ～抽象化と具象化～
- 論理情報と感性情報
- 知識の体系化

情報と知識 (1)

データ・情報・知識 (記憶)

- データは受け手の解釈を受けて初めて情報となる
 - じゃ、解釈（認知）には何が必要？ 知識（記憶）が必要
- 認識（認知）の大枠
 - 文字の認識を例にとって（あ、あ、あ、あ、あ、あ）
 - 字形、フォントによらず、抽象概念としての「あ」を認知できる。



情報と知識 (2)

知識はどうやって獲得されるのか？

● 情報の抽象化・一般化・規則化

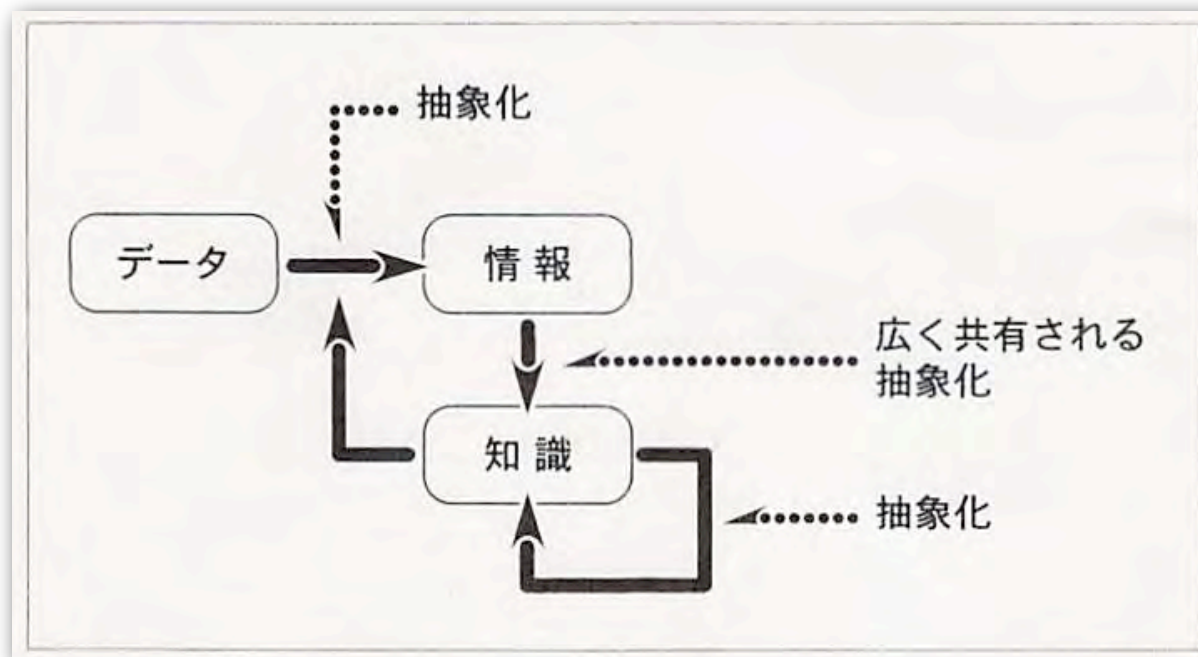
● 「ツバメが春になるとやってくる」→「ある種の渡り鳥は, , ,」

● 情報が先？知識が先？ ～鶏と卵～

● 知識は全て情報（経験）がもたらすのか？

● 先天的知識（遺伝）と後天的知識（獲得）

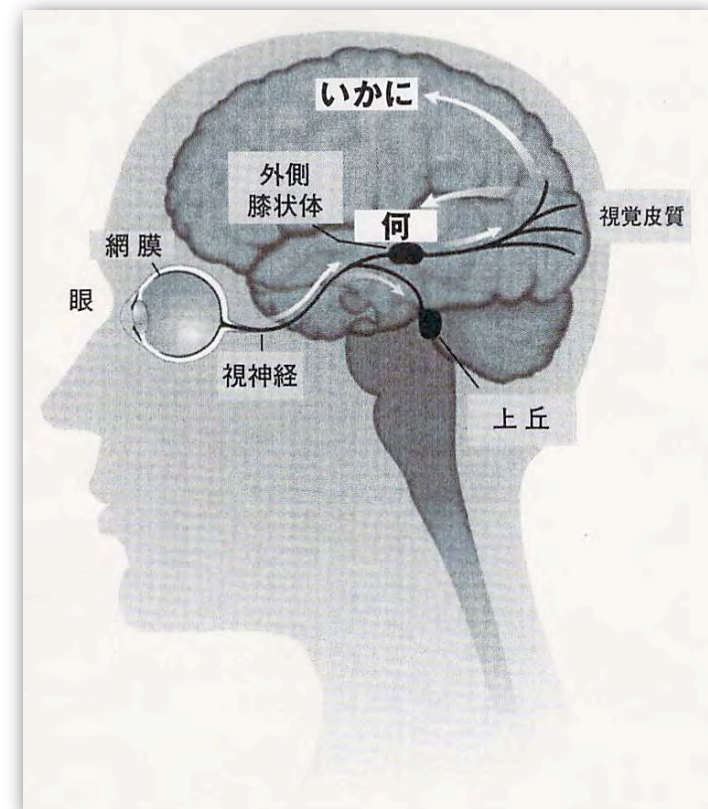
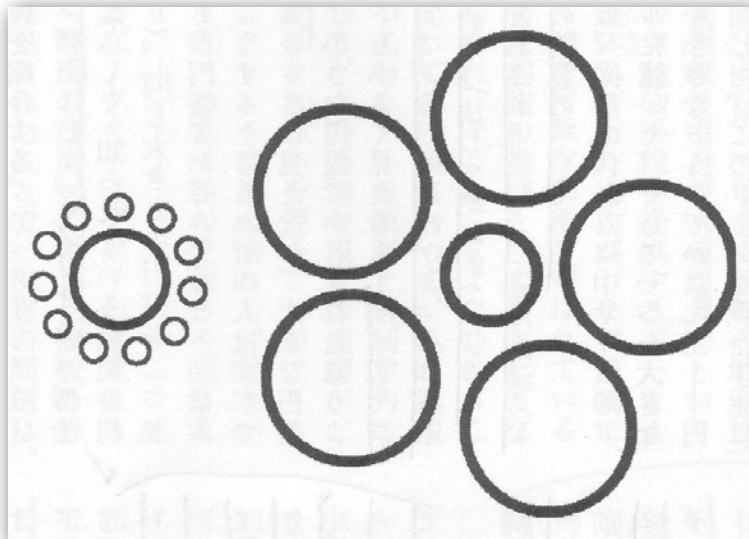
● 無意識の処理, その処理をしていることに気付かない処理



情報と知識 (3)

無意識の処理 (脳の中の幽霊)

- 「知らず知らずにやっていること」を意識化することの難しさ
 - 頭では理解しても（意識としては）騙される錯視図形
 - でも、無意識的には騙されない自分（指）がいる。
 - 脳の視覚系の「いかに」回路と「何」回路
 - 見えないのに、見えている！ 方々がいる（盲視）



情報と知識 (4)

無意識の処理 (脳の中の幽霊)

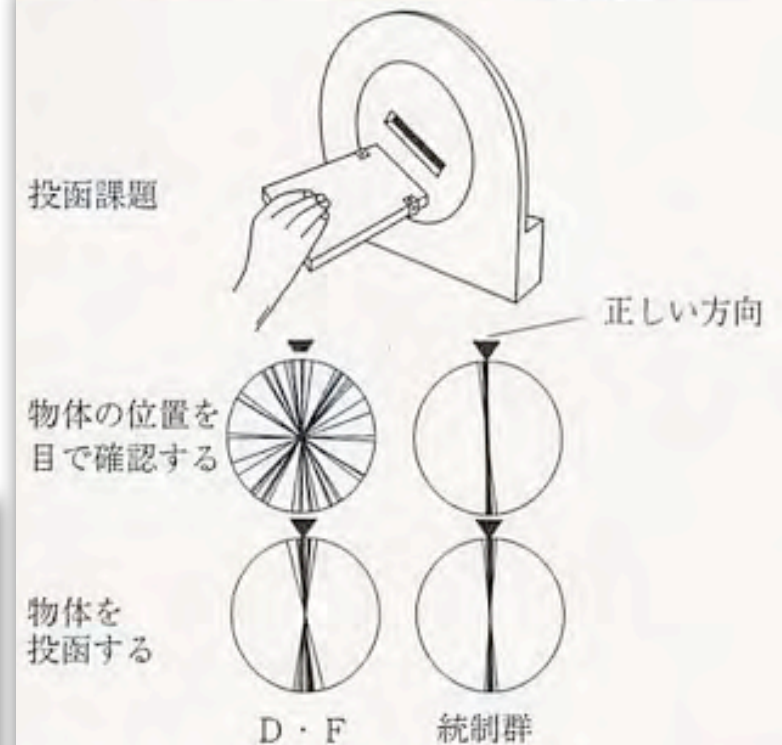
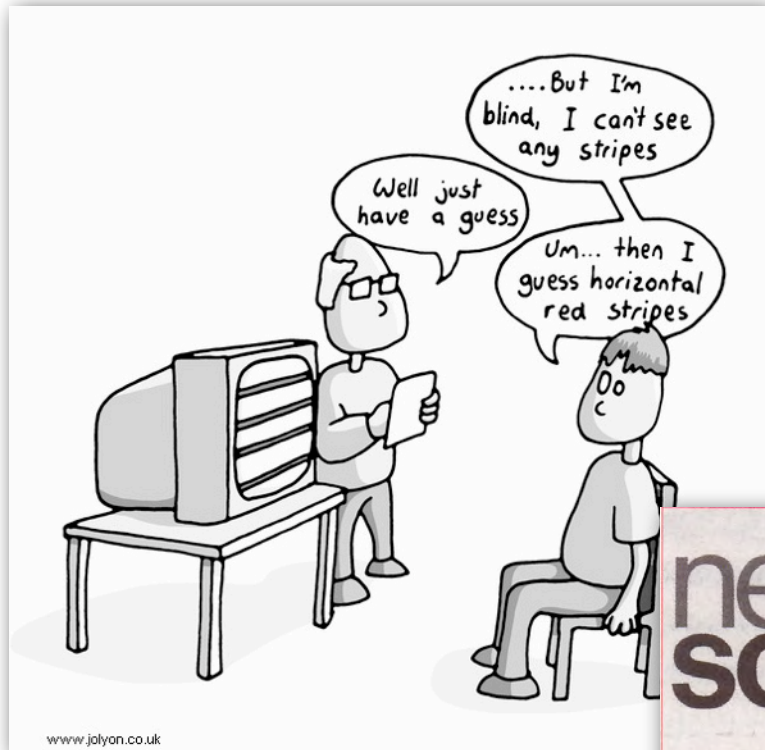


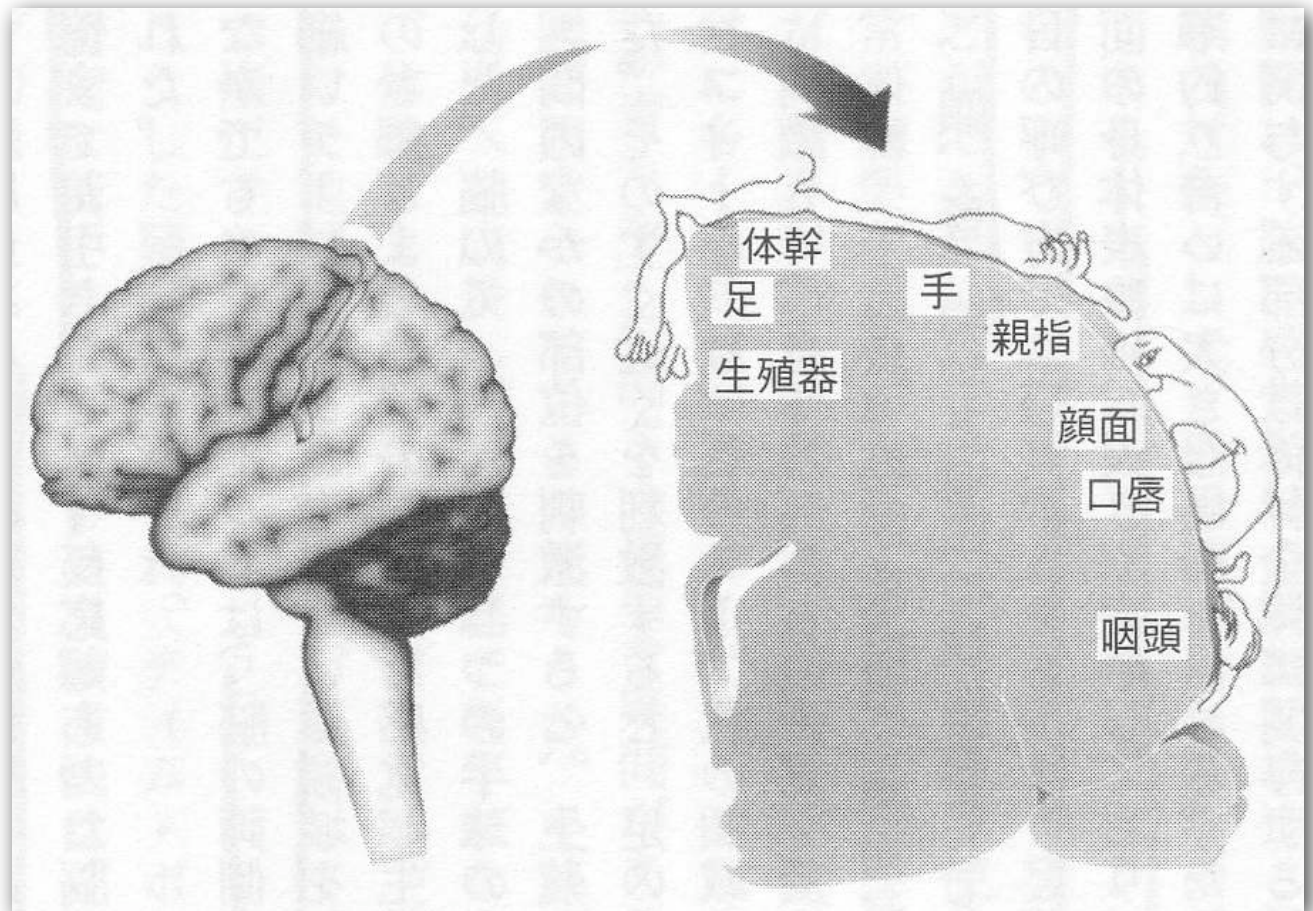
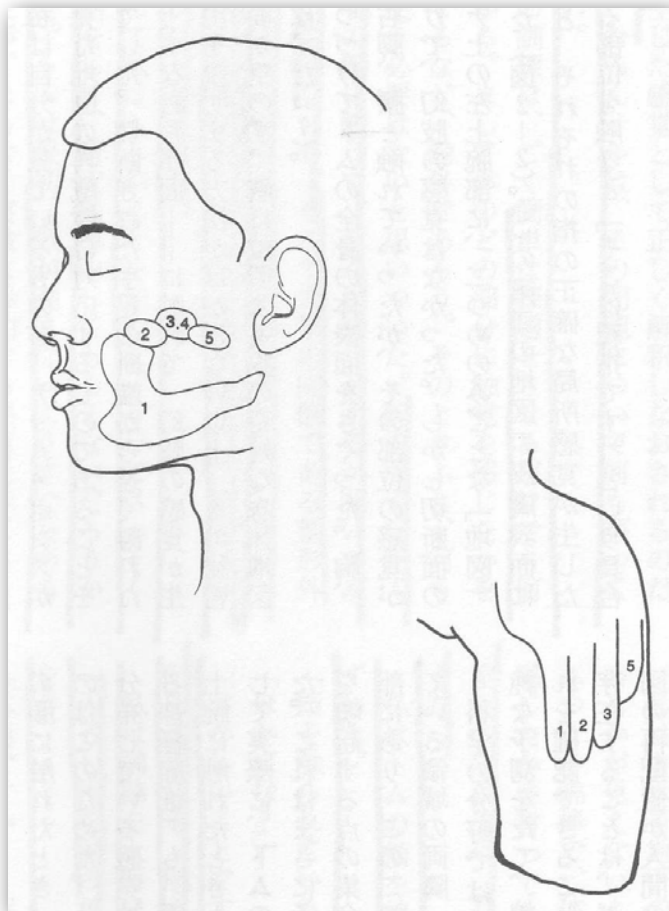
図 1・5 意識されない行為

D・F は物体の認識に必要な脳の部分に損傷があったが、物をつかむための脳の領域は無傷だった。彼女は「手紙」が投函口に合った位置にあるかは見えなかった。しかし「手紙」を投函口に入れるときには角度を修正することができた。

情報と知識 (5)

無意識の処理（脳の中の幽霊）

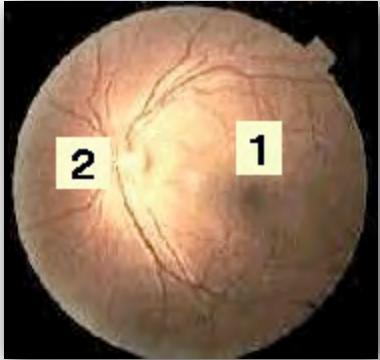
- 意識体験＝それは全て脳が描いた世界
- 幻肢体験＝「指が痒い！」
 - 脳の可塑性（スポンジ性）が成せる技



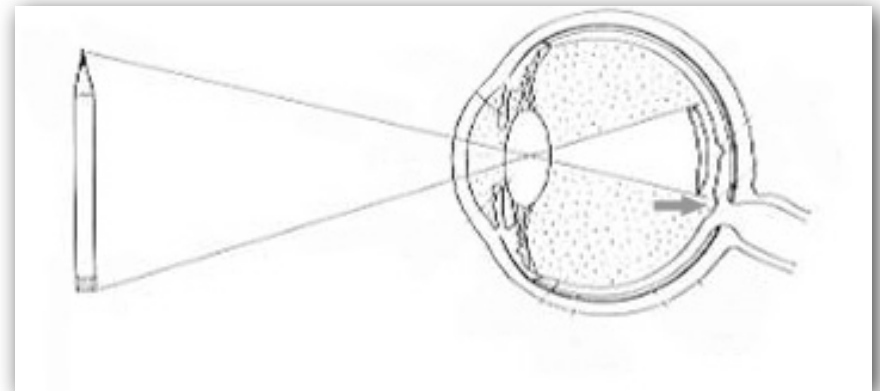
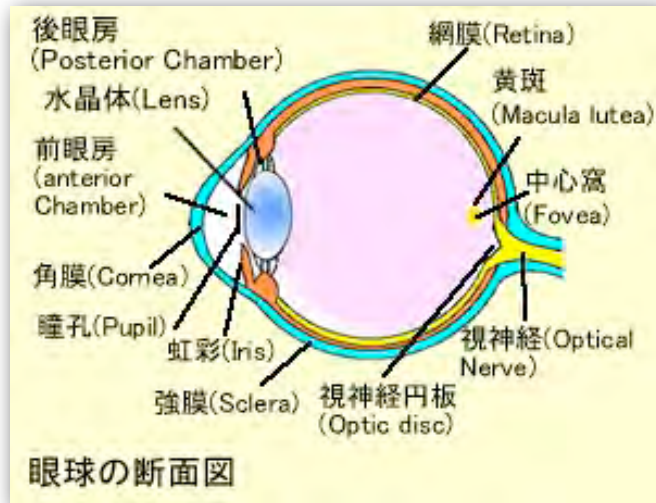
情報と知識 (6)

日常茶飯事の幻肢(?)体験 ～見ることの不思議～

● 網膜・視覚皮質の物理特性（側抑制）と世界の再構成



● 盲点と盲点部分の脳部位に対する「書き込み」

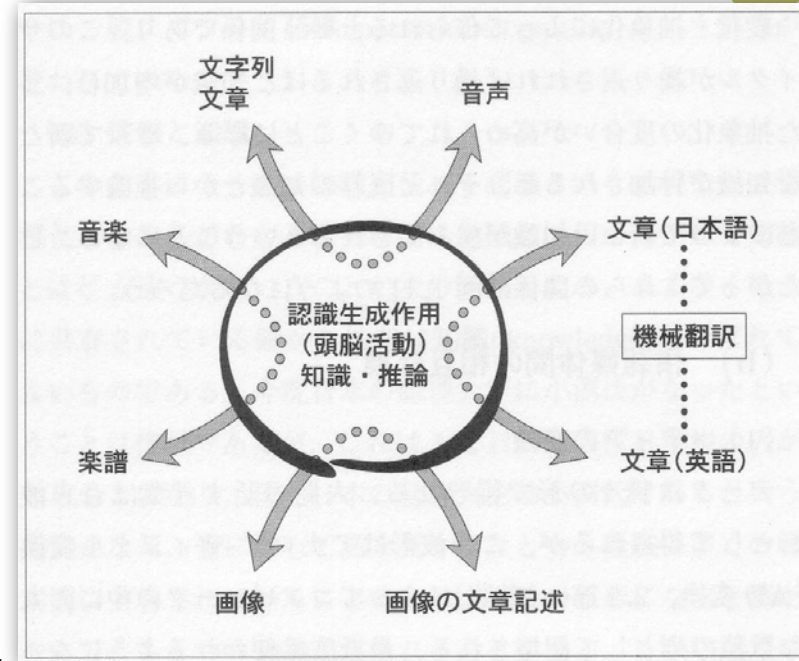


● 脳梗塞により脳機能が失われる時に見える「世界」とは

情報と知識 (7)

様々なメディア相互変換

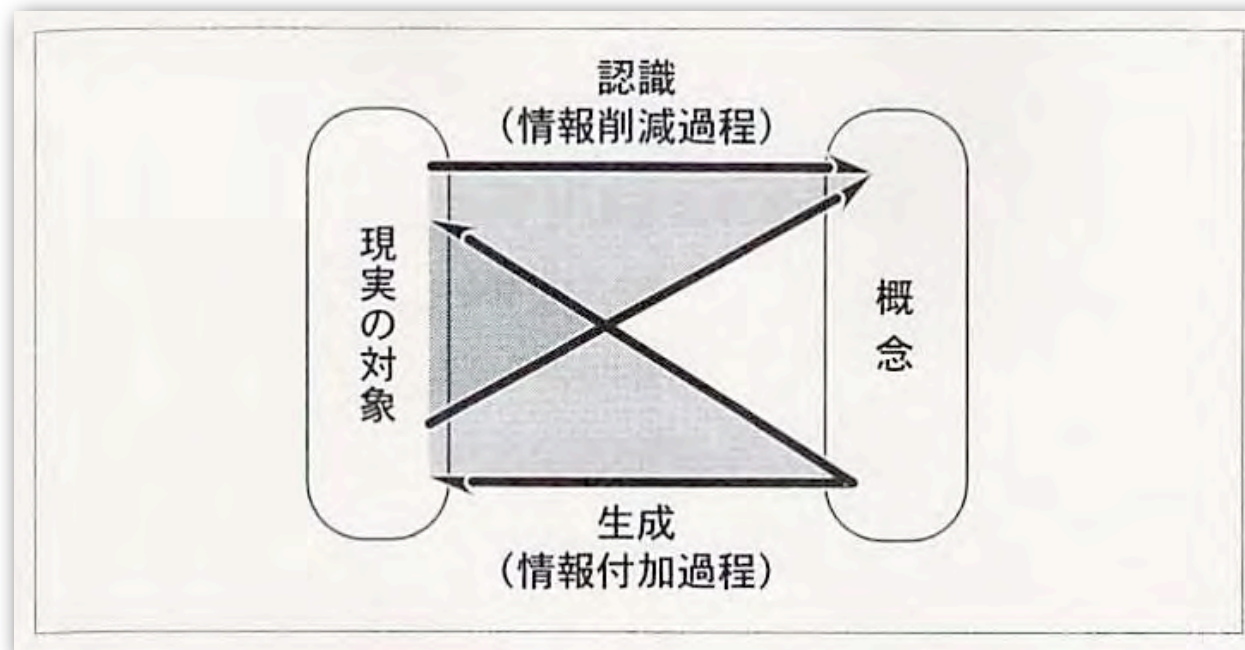
- 文字から記号へ：文字認識
- 音声から記号（文字）へ：音声認識
- 記号（文字）から音声へ：音声合成
- 文字から文字へ：フォント変換
- 文から文へ：言語翻訳
- 音声から音声へ：話者変換, 声質変換
- 楽譜から音楽へ：自動演奏
- 音楽から楽譜へ：自動採譜
- 画像から線図形へ：輪郭抽出
- 画像から記号へ：画像認識（顔, 指紋など）
- 線図形から画像へ：絵コンテからシーンの自動生成
- 伝えたい意図に依存して, 相応しいメディアがあるのか？



情報と知識 (8)

メディア変換の分類 ～抽象化と具象化～

- 認識・認知を伴う変換（音声→文字， など）
 - 抽象化・概念化を伴う＝情報削減過程
 - 認識・認知プロセスにおける「特徴」の定義と密接に関係
- 生成を伴う変換（文字→音声， など）
 - 具象化・実体化を伴う＝情報付与過程



情報と知識 (9)

論理情報と感性情報

● 論理情報

- 受け手の違いに寄らず同一の解釈が期待できる情報・客観的

● 感性情報

- 受け手依存の解釈の可能性が高い情報・主観的

● 感性情報の因子

- 心理学の問題／確定的な答えは無い

● 顔の表情

- 驚き, 恐怖, 嫌悪, 怒り, 幸福, 悲しみの6種類の要因

● 心の理論 (バロン・コーエン, 自閉症の説明理論の一つ)

- 我々は何故他人の「心」を想定してしまうのか?
- そして, 何故他人の「心」を(ある程度)読めるのか?
- 表情から心が読めない／心の存在に気づかない自閉症者たち
- 皮質下の脳(古い脳)に基づく情動情報処理との関連

情報と知識 (10)

知識の体系化

● 分類（階層構造化）

- 図書館における学問分野の分類
- 小宮山宏「知識の構造化」

● シソーラスによる分類

- 各分野の概念は「用語」として具象化
- 「用語」群を体系化／種々の関係を定義
 - 上位・下位関係：動物－犬，犬－土佐犬
 - 同義語関係：さかな－うお
 - 類義語関係：兄弟－姉妹
 - 部分・全体関係：自動車－ハンドル
 - 性質・属性・機能関係：塔－高い，飛行機－飛ぶ
 - 目的関係：トラック－運搬
 - 因果・継承関係：地震－倒壊



本日のまとめ

人間にとっての情報

- シヤノン流の情報定義と本講義での情報定義
- データと情報 ～送り手の意図と受け手の解釈～

社会における情報

- マスメディアの働き

人間にとっての情報の諸形態

- メディア情報の分類とそれに基づく考察

知識と情報

- データから情報へ ～知識による介入処理・認知処理～
- 無意識の処理 ～脳による世界の再構成～
- 多様なメディアと相互変換 ～抽象化と具象化～
- 論理情報と感性情報
- 知識の体系化

参考にした図書

