

帰納的推論

(inductive reasoning)

- 1 はじめに: 帰納的推論とは何か
- 2 帰納的推論のプロセス
- 3 カテゴリに基づく帰納
- 4 カテゴリ帰納を支える変動性の知識

知能テストの帰納推理課題1

分類課題

言語 イヌ クマ ソウ ネコ () a. サイ b. ユリ c. 空腹

図形 ●◆ ■★ ▲● ◆▼ () a. ■● b. ◎◆ c. ▼□

系列完成課題

文字 t k t k t k t k () () () ()

数字 54 23 55 27 56 31 57 () () () ()

言語 リス ネコ ウマ () a. ソウ b. イヌ c. ネズミ

1 はじめに: 帰納的推論とは何か

- 論理学者の定義: 狭義の帰納的推論
 - 演繹推理 = 普遍的知識から特殊事例を導出する推論
 - 帰納推理 = 個々の特殊事例から普遍的知識を導出する推論
- 完全帰納推理 = 前提ですべての事例をあげて、一般的結論を導く
- 不完全帰納推理 = 前提ですべての事例を枚挙せず、一般的結論を導く

知能テストの帰納推理課題2

4項類推課題

言語 医者 : 患者 :: 教師 : () a. 生徒 b. 先生 c. 黒板

図形 ○◆ : ●◇ :: □▲ : () a. ■△ b. ●◆ c. ▼■

行列課題

○	●○	○●
□	■□	□■
△	▲△	()

a. △▲ b. ▲● c. ■■
(選択肢の正解はすべて a)

広義の帰納的推論: 認知心理学者の定義

- 帰納的推論の操作的定義
 - “問題解決者が、提示された材料に基づいて、それと一致した一般原理や構造を発見を試みること”
 - 科学的発見(数値データ群から数式や構造を導く)
 - 言語獲得(入力文から文法規則を導く)
 - 診断(症状から病因を導く)(Greeno & Simon, 1988)

日常的な帰納的推論

- “事例の観察に基づいて、一般化をおこない、それを新しい状況に適用すること”(Barsalou, 1992).
 1. 過去や現在の行動や反応の観察に基づいて一般化して、未来の行動や反応を帰納
 2. あるカテゴリの少数事例の観察に基づいて一般化して、そのカテゴリの他事例に一般化

2 帰納的推論のプロセス

1 事例獲得

- 命題や言語言明を把握したり, 知覚的観察, 記憶想起によって, 事例情報を収集
 - 偏りのない多数の事例を収集しなければならない.
- しかし, 人は, 少数事例や, 偏った事例から**過剰一般化(overgeneralization)**することがある.
- とくに, 想起しやすい事例だけを収集する傾向を, **利用可能性(availability)ヒューリスティック**という

共変動検出

全要因が起こることだけに着目して評価する傾向
 例: "運動部員は授業を欠席することが多い"という仮説は, "運動部員"で"授業欠席が多い"場合 (正の随伴性)だけに注目して, 2×2の分割表の他の3つのセル
 ("運動部員ではなくて", "授業欠席が多い"場合など)を無視する傾向

	運動部員	運動部員でない
授業欠席	正の随伴性	
授業出席		

2 仮説形成

- 事例情報に基づいて, 一般化をおこない, 仮説を形成(帰納)する
- 有効な仮説とは, (a)目標に合致し, (b)蓋然性が高くなければならない.
- 目標や文脈を考慮した**実用論的制約**(pragmatic constraints)が必要である.

共時性(synchronicity)

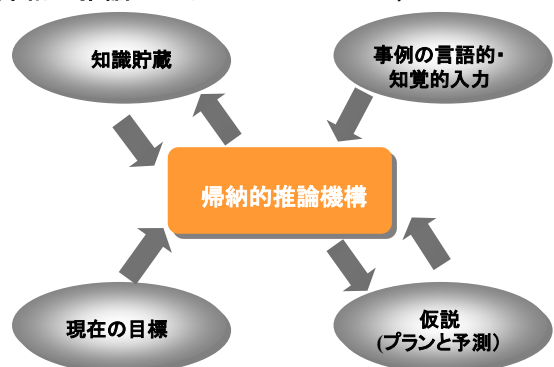
- 「偶然の一致の背後にある, 個人を超越し, 因果関係では説明できない原理」(Jung)
 - 神聖甲虫の夢の話->甲虫が窓にぶつかる
- 共変動認知における**確認バイアス**
 - 偶然の一致に, 意味づけしてしまうことか?

3 仮説検証

仮説に基づく結論を, 観察事実に基づいて評価し, 仮説を保持するか, 修正するか, 棄却して新しい仮説の形成するかを決める

- **枚挙的帰納法**
 - ・ 仮説を確認する事例を集める
 - **確認バイアス**
 - ・ 十分な事例に基づかないで, 仮説を早く立ててしまい, 仮説を, 反証する事例を無視する傾向
 - **消去法的帰納法**
 - ・ 仮説にあわない事例(反証)によって仮説を棄却
 - ・ 確認バイアスを排除, 膨大な認知的コスト
- <http://psych.fullerton.edu/navarick/>

帰納的推論のモデル: 矢印は情報の流れ(Holyoak, 1985を一部修正)



3 カテゴリに基づく帰納 category-based induction

- **特殊帰納(論証)**
 - あるカテゴリCの事例がある特性fを持っていることを知った時、そのカテゴリの他の事例も同じ特性fを持っていると帰納
- **一般帰納(論証)**
 - カテゴリCの全ての事例は特性fを持っていると帰納する
- **論証(argument) = 有限個の命題のリスト. 前提命題群 + 最後の結論命題からなる言明**

4 カテゴリ帰納を支える変動性の知識

帰納推論

(演繹は論証の形式だけに依拠するのに対して)前提や結論の内容の影響を受ける。

帰納論証の強度(確信度)

事例の数に比例するが、一事例でも一般化ができる場合もあれば、多くの事例がなければ一般化ができない場合がある(Holland, Holyoak, Nisbett, & Thagard, 1987; Smith, 1989).

類似性-網羅範囲similarity-coverageモデル (Osherson et al, 1990)

帰納論証の相対的強度(結論の信念の強さ, 確証度, 蓋然性の高さ)

$$= \alpha \text{SIM}(\text{前提カテゴリ}; \text{結論カテゴリ}) + \text{COV}(1 - \alpha)(\text{前提カテゴリ}; \text{包含カテゴリ})$$

1. 帰納論証の強度は、前提事例群と結論事例の(カテゴリの)最大類似度と相関
 - (a)前提と結論の類似性: 前提事例と結論事例が類似しているほど特殊論証は強い。
 - (b)前提の典型性: 前提事例が典型的であるほど、前提事例(群)と結論事例のカテゴリの類似度が高まり、帰納論証が強まる。

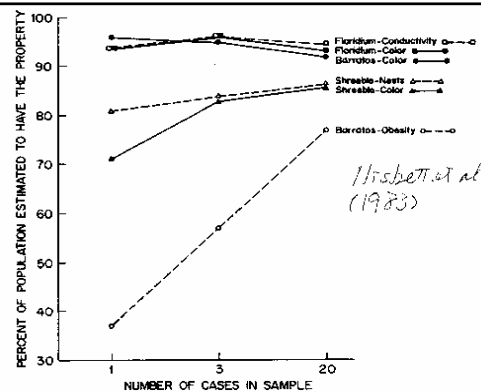
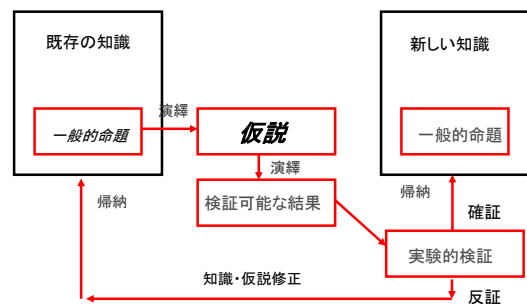


FIG. 2.1 Percentage of each population estimated to have the sample property as a function of number of cases in the sample.

- (2)帰納論証の強度は、前提事例カテゴリと、前提事例群と(結論事例カテゴリを包含する)上位カテゴリの各成員との平均最大類似度(網羅する範囲)と相関
 - (a)前提の単調性: 前提事例が多いほど、網羅範囲が広がるため、帰納論証の強度が強い
 - (b)前提の多様性: 前提事例群が多様であるほど、網羅範囲が広がるため、強い論証になる。
 - (c)結論の均質性: 結論が均質(特殊)化しているほど、前提事例群が帰納を網羅する範囲が広がるため、強い論証になる。

仮説演繹法



From Mario Bunge