

# 思考

## 認知心理学概論 | |

楠見

- 1 問題解決
- 2 類推

# 1 問題解決problem solving

1 定義：初期状態から目標状態に変換するための認知的処理  
(想起や計算ではない)

- 良定義問題(well-defined) = 初期状態, 目標状態,  
利用可能なオペレータが提示
- 不良定義問題(ill-defined) = 三者のいずれかが欠けている  
(例：不況を打開する)

## 2 種類

- 構造(パターン, 規則)発見型：系列完成, 4項類推
- 変換型：初期状態から目標状態への変換 (ハノイの塔, 水差し問題)
- 並べ替え型：要素が既知 (アナグラム, 覆面算)

## 3 プロセス

問題理解 → プランニング → 実行 → モニタリング

# 問題解決の研究史 1

## 連合主義：連合強度と試行錯誤

(例：アナグラムUGARSの容易さ，猫の問題箱)

## ゲシュタルト心理学：

機能的固着から再体制化へ（ローソク問題）

洞察による問題の再体制化（9点問題）

構え（set）または負の転移（水差し問題）

## 問題解決の研究史 2

### 認知心理学の問題解決研究

**問題空間探索** = 初期状態から目標状態に向けて、  
最短経路を探索 (ハノイの塔, ホビットとオーク)

#### **探索方略 = 手段-目標分析**

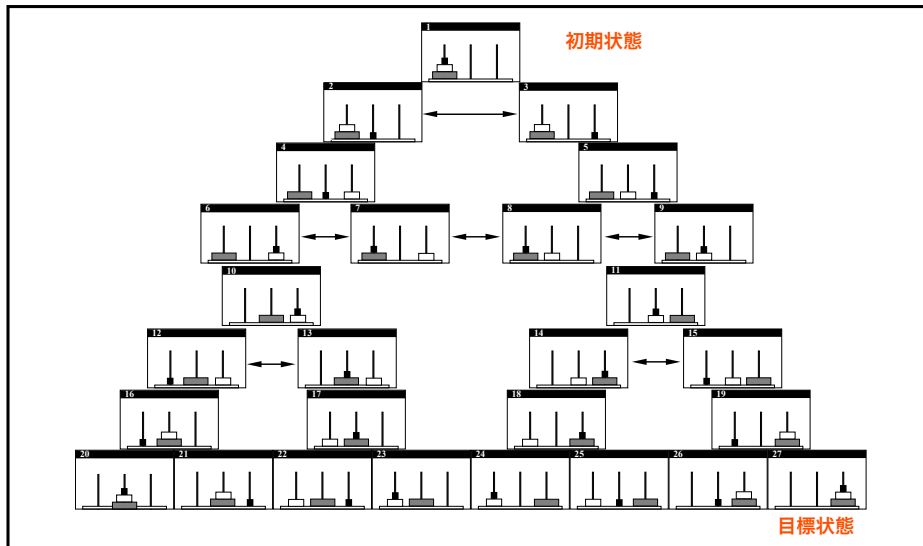
一般的問題解決プログラム(GPS)

(Newell, Shaw, & Simon, 1985)

1. 目標を到達するための手段を調べる
2. 手段を使うための状態を調べる
3. 2の状態を下位目標とする
4. 1に戻る

# ハノイの塔 Tower of Hanoi

## 問題空間 Problem space



## 2 類推 (analogy)

### (1) 定義

未知の状況の問題解決において、既知の類似した状況を利用する認知活動

- 推論, 説明, 問題解決, 創造, 意思決定など様々な認知活動を支える。
- 人の認知過程の解明や人工知能の開発, 教育, インタフェース設計などの応用

## (2) 類推の基本プロセス

1. 表象 - 問題をどう表現するか？
  2. 検索 - 関連するベースを知識から検索
  3. 写像 - ベースとターゲットの要素の対応  
付け
  4. 正当化 - 行われた写像は妥当か？
  5. 学習 - 類推の結果を貯蔵、一般化
- **Carry Over**
    - ターゲット中に存在しない（顕著でない）要素をベースからターゲットに移すこと

## 構造写像理論 (G e n t n e r)

<http://www.psych.nwu.edu/psych/people/faculty/gentner/>

- 類推過程は関係構造の配列が関与
  - 配列における3つの制約
    - 構造の平行性,同型性(写像要素間の一対一対応と一貫性)
    - 関係への焦点 (関係の写像・属性の非写像)
    - システム性原理(高階関係による支配)
- 領域写像の拡張は領域の創出より容易
- 異なる水準の類似性は類推の下位過程に関与
  - 表面類似性->検索、 構造類似性->写像
- MAC-FAC (Many are called-but few are chosen)



## 多重制約充足理論(Holyoak)

<http://www.psych.ucla.edu/Faculty/Holyoak/>

- 対象レベルの類似性
  - 共有特徴
- 関係レベルの類似性
  - 関係の共有
- プラグマティックなレベルの類似性
  - 問題の解法・目標構造での類似
- **計算モデルACME** で表現
  - **Analogical Mapping by Constraint Satisfaction**
- 意思決定への応用

## 類推の機能

**(a)伝達機能** = 学習者の既有知識に基づく類推は、理解しやすい説明を導く。

**(b)知識獲得, 創造機能** = 概念変化、知識の拡大や構造化を促進。

## 類推の危険性

(a)日常概念に基づく類推は**素朴概念**の源泉となる危険がある

例：力が物体に内在すると考える駆動力類推は、力の科学概念の獲得を妨害

(b)ターゲット(主題)とベース(たとえる概念)の対応部分が、明示されていない場合、学習者は間違った推論や一般化をする危険がある。

例：原子構造を太陽系でたとえる類推において、太陽の熱い温度を原子の温度に写像することは、誤った推論を導く。

(c)類推は実体化される危険がある。

例：記憶の2貯蔵庫モデルは、脳内に2つの記憶箱を想定してしまう危険がある。メタファーとしては一貫性のある詳細なモデルには、現実とは遊離する危険がある。

## 類推の評価基準 (e.g., Gentner & Grudin, 1985)

(a)類推は正確な推論を導くものでなければならぬ。そのためには、たとえる対象が、学習者にとって、既知の構造化された知識であり、主題と重要な部分に対応し、正しい推論や予測を引き出すこと、適用範囲や限界を示す必要がある。

(b)類推は体系的な説明や予測を生み出すパワーや面白さが必要である。