

## Analogy with knowledgeable learners:

### When analogy confers benefits and exacts costs

CAROL M.DONNELLY and MARK A.McDANIEL

#### Abstract

あるテキストにおいて、心に埋め込まれている類推は、学習者に比較的馴染みのない概念の獲得を改善しうる (Donnelly & McDaniel, 1993) にもかかわらず、target material についての背景知識を持つ学習者の学習にどのように類推が影響を与えるかは、未だ定かでない。私たちは、いくつかの理論的可能性を挙げ、それらの可能性をテストする為の実験を報告する。大学生たちに馴染みのある target 概念は、言葉通りの形、または類推によって表現され、その概念は、被験者の事前知識との接触を容易にした、または、妨害した、という方法で表現された。多肢選択式のテストによって明らかにされたように、target が事前知識との接触を妨害するように表現された時、類推は、学習を容易にした。一方、同じ target が事前知識との接触を容易にするように表現された時、類推は、成績 (performance) を減じた。この独特の発見の可能な解釈が議論される。

#### 類推とは…

過去の類似例をもとにして、現在の問題を解決する推論であり、演繹、帰納と並ぶ、人間の基本的な推論モードの 1 つである。また、類推は過去の事例の柔軟な利用を含む推論であるので、転移、応用、科学的発見、芸術を含む創造にかかわる極めて重要な心的活動の 1 つである。

類推は、a) target 問題の表象の生成、b) 類似例の検索、c) 写像<sup>\*1</sup>、d) 正当化<sup>\*2</sup>、e) 学習<sup>\*3</sup>の 5 つのサブプロセスからなるとされている。

\*1 類推において検索された類似例内のどの要素が現在の問題のどの要素と対応しているかを決定するプロセス

\*2 写像により得られた結論が既知の事柄と矛盾していないかをチェックすること

\*3 類推の結果、あるいはそれを一般化したものをスキーマとして長期記憶に貯蔵する

(参考文献：日本認知科学会 2002 認知科学辞典 共立出版)

今のところ、類推を写像の問題として考えるというアプローチが中心である。Gentner(1983)は、類推を「構造間の写像」としてとした。

(参考文献：M.W.アイゼンク 1998 認知心理学事典 新曜社)

#### Introduction

●典型的なパラダイム (本論文での焦点) において…

→学習される概念は類推によって説明され、学習は、その概念が言葉通りに述べられる状況と比較される。

・類推は、概念の学習を高めるだけでなく、妨げることもある

(e.g., Glynn, Britton, Semrud-Clikeman, & Muth, 1989; Zook & Maier, 1994)。

- ・類推の効果において役割を果たすように見える要因は、与えられた類似の数を含み (Spiro, Feltovich, Coulson, & Anderson, 1989), 学習の対象となる基準の知識の類型(事実や推論など)も含む (Donnelly & McDaniel, 1993; McDaniel & Donnelly, 1996; Gentner & Holyoak, 1997, Gentner & Wolff, 1997, and Lassaline & Murphy, 1998; Forbus, Gentner & Law, 1995)。

●類推の効果における、学習者の持つ背景知識の影響は？

- ・類推は、関連のある事前知識を促進する、または、古い知識を新しい知識に関係づける基礎であると考えられている (Schustack & Anderson, 1979) (Novick, Fratianne, & Cheng, 1992)。
- ・新しい概念について背景知識がほとんどない学習者にとって、馴染みのある知識の領域を新しい情報に関連づけることは、学習される情報の相互関係の精緻化や発達を容易にすることによって (Schustack & Anderson, 1979), また新しい情報についてより多くの抽象的な推論を容易にすることによって、学習を高めうる (e.g., Holland, Holyoak & Koh, 1987)。

→これらの先行研究があるが、より広い背景知識を持つ学習者にとって類推がどのような影響を産出しているかは明らかでない。

→このことが明らかになれば、教育の場面で応用することができる。

●広い背景知識を持つ学習者に対する類推の効果についての結果の可能性

- ・新しい material に関係づけられる広い背景知識を持つ学習者にとって、類推は冗長なもので不必要なので、彼らにとって言葉通りに述べられた概念の学習と類推による概念の学習とは違いがない。

↓

それほど簡単な仕組みではないのでは？

- ・学習者の知識の基礎と新しい material の関係は直ちに明白にならない (e.g., Weisberg, DiCamillo, & Phillips, 1978)。
- ・以前学習した情報が新しい情報と分化していて、学習者はそれを分類しがちである (Potts, St. John, & Kirson, 1989)

→上の2点より、学習者は獲得した情報を、新しく出会った資料を理解する助けに使わないかもしれない。

↓

広い背景知識を持つ学習者でさえ、獲得した情報を、新しく出会った material に関連づけないかもしれない (Perfetto, Bransford, & Franks, 1983)。

↓

これらの考えによると、類推は初心者にも専門家にも同様に利益となる。

- ・類推が必ずしも新しい material までの完全な写像を提供しない(Glynn et al.,1989;Rogers,1960)。
  - ・類推領域の検索を促進することは、より適切でふさわしい背景知識の促進や検索を妨げるかもしれない(Anderson, Bjork,& Bjork,1994;Roediger,1974)。
- Donnelly and McDaniel(1993)の実験にいくつかの証拠がある。

↓

これらの考えによると、例えば教育現場において類推の使用は、広い背景知識を持つ学習者にとって不利になるが、それを持たない学習者にとって利益となる。

- ・ target 概念が表現される文脈によって、類推は target 概念に関連した事前知識をもつ学習者にとって学習を高め、または妨害するかもしれない。
- 本論文では、これまで述べられてきた可能性についてテストした。
- ・被験者に馴染みのある概念→ そのまま呈示 or 外国の概念として呈示
    - …target 概念に関連した事前知識をもつ学習者にとっての文脈による類推の働きを調べる
  - ・概念の表現の仕方→ 言葉通りの形 or 類推によって
    - …被験者の類推領域の検索を促進した場合の類推の働きを調べる
  - ・概念についての質問→ factual-level の問題 or inference-level の問題
    - …それぞれの状況で類推が被験者の概念形成にどのような影響を与えているかを調べる