

# 言語学分野の統合に向けた提案

## 一意図と行動を階層的にマッピングする再帰的連想モデル

外谷弦太, 水本正晴  
北陸先端科学技術大学院大学

Chomsky によって提唱された生成文法理論は近年、ミニマリスト・プログラムと称して、人が言語能力として最低限備えていなければならない装置を問い直し、「素句構造理論」を提示している (Chomsky, 1995). 素句構造とは、レキシコンから選び出した個々の語彙項目同士を組み合わせることによって、選ばれた語彙の特性に従った句構造が導出されることを保証する仕組みのことである。このとき、語彙項目同士を組み合わせる操作のことを「Merge」と言う。Merge は図 1 のように、二つの語彙項目、もしくは語彙項目から組み立てられた句を適用対象とする。生成文法において意味と音の階層的なマッピングである言語表現は、この Merge を再帰的に繰り返すことで作られると考えられている。

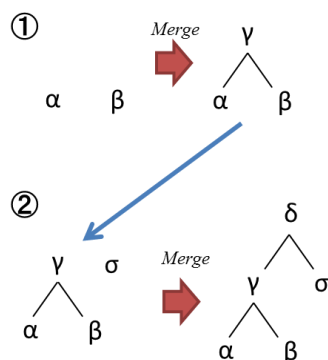


図 1 Merge による階層構造の生成

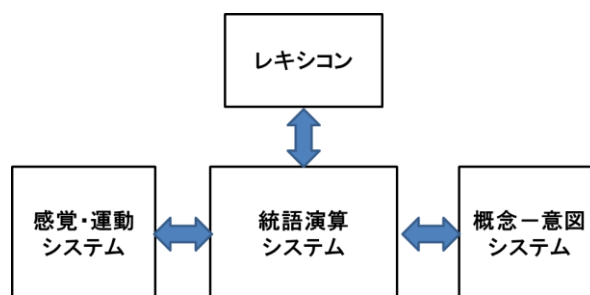


図 2 言語能力のモデル

ミニマリスト・プログラムでは言語能力を図 2 のようなモデルに基づいて捉える。このモデルでは言語能力の下位部門として、言語に関する情報を保存するためのレキシコンと、それを運用するための感覚・運動システムおよび概念一意図システムというモジュールを想定する。レキシコンと統語演算部門は自律的な認知システムとされるが、その動機づけは言語運用に関わる感覚・運動システムと概念一意図システムによって行われるものとされている (これはあくまで言語能力に関わるシステム間の関係を表したモデルであり、言語処理のモデルとして提案されているわけではない)。

本発表では、生成文法理論が言語能力の中心と考える統語演算システムの性質が言語固有でないことを述べ、人間の認知一般における特異性を説明するためのモデルを新たに提案する。主な主張は以下の三つである。

### 1. 言語の階層構造は短期記憶や長期記憶の制約から作られる

一文をそのまま受理しようとする大きなサイズの短期記憶が必要になる

が、人間の短期記憶容量はそれほど大きくない (Cowan, 2001). 対して、一文をいくつかの単位に区切って処理する方法は、短期記憶が小さくてすむ上に、長期記憶容量も節約できるという利点を持つ。

## 2. Merge そのものではなく再帰性が本質である

素句構造理論から、Merge は連想システム的一种だと捉えることができる。連想は学習によって強化・自動化された処理であり、これはヒト以外の動物も有する。ただし、連想した結果を短期記憶に入れておき、そこから再び連想することはヒトに特異的な認知処理であると言える。この再帰的な連想によって発話の計画が実現される。

## 3. 再帰的に階層構造を作る操作は統語固有のものではない。行動規則生成のモデルを想定することで語用レベルからのアプローチを試みる

ミニマリスト・プログラムは、文法を生み出すメタ文法を探求する上で統語中心の見方を維持したままである。しかし、階層性は言語だけでなく諸々の行動に見られる構造であり (Pulvermüller, 2014), 言語でも行動でも処理単位を設定することで認知的な負荷を減らすことができるという利点は変わらない。そのため、言語と同じく行動でも再帰的連想が行われている可能性があり、行動規則を生成するモデルが考えられる。

図3は、図2を言語専用から行動一般を対象とする認知処理のモデルに拡張したものである。モデルは連想を再帰的に行うためのフィードバック構造を持ち、意図システムと連想システムの相互作用によって目的の行動を導出するよう構成されている。連想システムは短期記憶の情報を時系列パターンとして長期記憶に保存しつつ、また長期記憶を参照しながらパターンの分節化や併合を行う。

図4は、図3のモデルで再帰的連想によって計画が立てられる際の処理を木構造で表現したものである。短期記憶が状態1のとき、意図として目的1がある場合、連想システムは目的1に至る手段として行動1を導出する。この行動1を行うための要素が足りない場合、これを短期記憶に再帰させ目的2とする。短期記憶は状態2となり、連想システムは行動2を導出する。これを繰り返して計画を立て、適宜行動を実行して目的1を達成する。実行された行動は結果として線形順序で並ぶことになる。

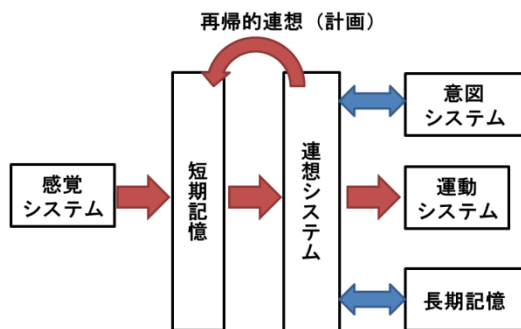


図3 再帰的連想モデル

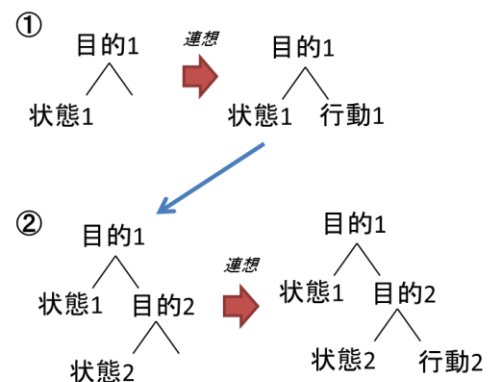


図4 連想による計画の生成