

# Prolog 初心者が起こす構文エラーへの支援とその効果

江木 鶴子\*, 利光 祐紀\*\*, 竹内 章\*\*\*

## Support for Syntax Errors Caused by Prolog Beginners and Its Effect

Tsuruko EGI\*, Yuki TOSHIMITSU\*\*, Akira TAKEUCHI\*\*\*

Beginners of a programming language sometimes lack syntactic knowledge to correct syntax errors in their programs. They repeat the same mistakes unless missing knowledge is given. We classified beginner's syntax errors by supposed causes of the errors; knowledge shortage and carelessness, and implemented a support system for syntax errors.

In this paper, we present the support system that gives error messages including syntax knowledge to a learner of Prolog. This support system identifies the Prolog syntax errors by matching with 65 bug patterns. We evaluated the support system by comparing classes using this support and classes not using it. As a result, the syntax errors supported by error messages with syntax knowledge have decreased greatly in the supported classes compared with the unsupported classes. On the other hand, the syntax errors supported by messages with no knowledge have hardly decreased.

キーワード：Prolog, 構文エラー, デバッグ支援, プログラミング教育, 初心者

### 1. はじめに

プログラミング教育では、教育の初期段階からプログラミング言語、アルゴリズム、構築技術などの異なった視点の教育を並行して行う。そのため、プログラミング教育を目的にさまざまな視点の異なる支援システムが提案されている。例えばアルゴリズム教育支援としては、プログラムを他の形に表現することでアルゴリズム理解を支援する研究<sup>(1)~(4)</sup>や、アルゴリズムの組み立て方を支援するシステム<sup>(5)(6)</sup>、アルゴリズムの正しさを学習者に検証させるシステム<sup>(7)</sup>など多くの試みがある。また、トレース技術を指導するシステム<sup>(8)</sup>やプログラムのテスト方法を支援する<sup>(9)</sup>などは、デバッグを確実に推進させるための構築技術を支援するシステムといえる。

最も初期段階のプログラミング教育においては、アルゴリズムや構築技術の教育に先立ち、プログラミング言語の教育がかなりの比重を占める。初心者にとっては、プログラミング言語の学習がプログラミング学習の最初の障壁となる。したがってその障壁を低くすることは、アルゴリズムや構築技術などプログラミング教育全体の効果を上げることにつながると考えられる。そこで筆者らは、プログラミング言語教育支援として、Prolog 初心者が起こす構文誤りに対する支援メッセージを生成するシステム（以下、支援システムと呼ぶ）を開発した。本論では、開発した支援システムを実際の教育で使用した結果を分析し、どのような支援がプログラミング言語教育支援として有効かについて述べる。

\* 宇部フロンティア大学短期大学部食物栄養学科 (Department of Food and Nutrition, Ube Frontier College)

\*\* 九州工業大学情報工学部知能情報工学科 (現在 パナソニックシステムネットワークス株式会社)

\*\*\* 九州工業大学大学院情報工学研究院知能情報工学分野 (Department of Artificial Intelligence, Kyushu Institute of Technology)

受付日：2009年11月27日；再受付日：2010年4月27日；採録日：2010年6月1日