

平成22年 6月 18日現在

研究種目： 若手研究 (B)
 研究期間： 2008 ~ 2009
 課題番号： 20700125
 研究課題名 (和文)
 CCGと高階動的論理による等位接続構文の形式的記述
 研究課題名 (英文)
 Formal analysis of the structures of coordination by CCG and Higher-order dynamic logic
 研究代表者
 戸次 大介 (BEKKI DAISUKE)
 お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・准教授
 研究者番号： 90431783

研究成果の概要 (和文)：

本研究では、理論言語学の統語論・意味論の基礎理論として、現在最も有望であると目される組み合わせ範疇文法を用いて、次の三つの要請を同時に満たす日本語文法理論を構築し、現在は乖離の進んでしまった理論言語学と、自然言語処理の間の橋渡しの役割を果たし得るプラットフォーム的理論を提供するのが目的である。

- 1) 言語現象への記述的網羅性
- 2) 数理論理学レベルの形式的厳密性
- 3) 活用体系・統語構造・意味合成を一体化した理論的統合性

研究成果の概要 (英文)：

Combinatory Categorical Grammar (CCG) is a formal theory of natural language syntax and semantics that many researchers have recently regarded as one of the most promising framework.

The aim of this project is to construct a (kind of ultimate) Japanese grammar based on CCG which simultaneously satisfies the following three virtues: 1) a high-coverage for linguistic phenomena including various syntactic/semantic constructions in Japanese, 2) mathematical/logical rigidity of its formal descriptions, and 3) a uniform treatment of the different components in regard to the conjugation system, syntactic structures, and semantic compositions.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：数理言語学

科研費の分科・細目：知能情報学

キーワード：形式文法理論

1. 研究開始当初の背景

言語科学には、生成文法、形式意味論、日

本語教育学、国語学（日本語学）などに代表される文科系言語学と、音声／音韻解析、形

態素解析、構文解析、意味解析などを計算機上で行う工科系言語処理の二つの流れがある。

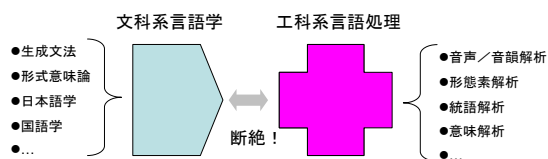


図1：文科系言語学と工科系言語処理

この両者は、自然言語処理の概念が誕生して間もない1980年代までは、学問内容的にもコミュニティ的にも、それほど隔たりのないものであった。ところが1990年代にさしかかると、自然言語処理のコミュニティにおいて、文科系言語学、ひいては記号論的アプローチそのものに対する失望感が蔓延するようになり、その後、統計的言語処理が成功を取めてからは、二つのコミュニティ間の溝は埋めがたいものとなってしまった。その結果、同じく自然言語を研究対象とする学問分野でありながら、互いの研究成果がほとんど参照されず、また研究者同士が話し合っても共通言語がほとんどない、という状況が広がりつつある。この状況を打開するためには、文科系言語学と工科系言語処理に共通のプラットフォーム的文法理論が必要である。しかし日本語において、そのような理論は不在であった。

2. 研究の目的

本研究計画では、大規模な形式日本語文法に基づき、自然言語（主に日本語）の等位接続構文 (coordinated structure) について、理論的 (統語論的・意味論的) 記述を確立し、その成果を自然言語処理において利用可能な質 (網羅性・形式性・統合性において) で提供することを目指す。この大規模日本語文法は、統語論として CCG (Combinatory Categorical Grammar: Ades and Steedman 1982,

Steedman 2000)、意味表示言語としては独自の階動的論理を用いた体系である。この研究は、通常理論言語学・形式意味論の文脈において、等位接続構文を単発的に分析するタイプの研究とは、規模的にも目的論的にも異なる。

3. 研究の方法

筆者は、統語論としての CCG、意味論としての独自の階動的論理を組み合わせた、新たな日本語の形式文法理論を提示した。この成果は著書「日本語文法の形式理論—活用体系・統語構造・意味合成—」として一冊の本にまとめ、くろしお出版より2010年3月10日に刊行された。この文法は、1) 日本語の言語現象に対する網羅性、2) 形式的厳密性、3) 活用体系・統語構造・意味合成に亘る理論的統合性、という三つの要請を同時に満たすものである。「網羅性」については、日本語の語幹、活用語尾、助動詞、接尾語、態 (ヴォイス) といった単文構造から、連体節 (関係節)、連用節、条件節、引用節といった複文構造に至るまで、広範囲の現象をできるだけ例外のないように捉えている。「形式性」については、論理学レベルの厳密性を確保しており、「統合性」については、これまで音韻論もしくは形態論において説明すべきものとされてきた「活用体系」を、統語論で扱うという新たな提案をしており、また日本語のほとんどの文について、最新の意味表示言語を用いた意味合成過程を示している。

これまで日本語文法を、形式的な体系を用いつつ、包括的に記述するという試みは、変形成文法に基づいた「変形文法と日本語」(井上 1976)、GPSG/HPSG に基づいた “Japanese Phrase Structure Grammar” (Gunji 1987) など、数えるほどしか存在していない。本書は、それ以降の統語論、意味論

の発展を組み込みつつ、先行研究において網羅的記述の妨げとなっていた諸現象（活用、接尾辞の接続、かき混ぜ等）に対して、関数合成規則(Functional Composition Rule)、関数置換規則(Functional Substitution Rule)等、CCG 特有の規則を用いることで新たな解決法を示すものである。本書で提示する日本語文法は、文科系言語学である理論言語学・記述言語学と、工科系言語学である自然言語処理・計算言語学に、共通の理論的基盤を与えるものである。

4. 研究成果

本研究の理論的基盤となった CCG と高階動的論理による日本語文法について、研究成果を一冊の書籍の形にまとめ、くろしお出版から 2010 年 3 月 10 日に刊行することができた。これは既存の理論言語学における寄せ集めの論文集とは、前節で述べた網羅性・厳密性・統合性において、質的にまったく異なるものであることは強調しておきたい。日本語文法史において、これだけ一貫した数理システムを用いて日本語の基本構文を網羅した研究は、本書以前には存在しない。

また、本研究と意味論・語用論の未解決問題の関係について考察するなかで、メタ計算という新しい枠組みの着想に行き着いた。これにより、本研究の理論的利点を維持しつつ、これまで CCG や高階論理では記述しにくいと考えられていた非決定性・大域変数・フォーカス・継続等の諸問題について、解決の方向性を提示することができた。この成果は、LENLS5 国際学会、および LENLS6 国際学会で発表し、いずれも Springer-Verlag から出版される selected papers への掲載が決定した。

メタラムダ計算の研究が発展したため、当初予定していた等位接続構文の統語構造に関する研究は論文投稿に至っていないが、こ

ちらも近々成果を発表できる見込みである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① Bekki, Daisuke, Kenichi, Asai, (2009). [査読有]

"Representing Covert Movements by Delimited Continuations". In Proceedings of the Sixth International Workshop on Logic and Engineering of Natural Language Semantics (LENLS 6), pp.71-90, JSAI International Symposia on AI 2009, Campus Innovation Center, Tokyo, Japan.

- ② Bekki, Daisuke, (2009). [査読有]

"Monads and Meta-Lambda Calculus". New Frontiers in Artificial Intelligence (JSAI 2008 Conference and Workshops, Asahikawa, Japan, June 2008, Revised Selected Papers), H. Hattori et al. (Eds.) LNAI 5447, pp.193-208, Springer. (ISBN: 978-3-642-00608-1)

<http://www.amazon.com/New-Frontiers-Artificial-Intelligence-Conference/dp/3642006086/>

- ③ Bekki, Daisuke, (2008). [査読有]

"Monads and Meta-Lambda Calculus". In Proceedings of the Fifth International Workshop on Logic and Engineering of Natural Language Semantics (LENLS 2008) in Conjunction with the 22nd Annual Conference of the Japanese Society for Artificial

Intelligence 2008, pp. 56-78,
Asahikawa, Japan.

[学会発表] (計4件)

- ① 戸次大介, (2009). [招待講演]
「型付きラムダ計算による自然言語の
動的意味論」. 第23回人工知能学会全
国大会オーガナイズドセッション「意味
と理解のコンピューティング」
(2009/6/19)
- ② 尾崎有梨, 櫻井加奈子, 浅井健一, 戸
次大介, (2010). 「証明木作成プログラ
ムを用いた CCG 統語導出の実装」. 言語
処理学会第16回年次大会発表論文集,
pp. 334-336, 東京大学.
- ③ 戸次大介, (2010). 「CCG による日本語
文法記述の進捗と展望～活用体系・統語
構造・意味合成～」. 言語処理学会第16
回年次大会発表論文集, pp. 1078-1081,
東京大学.
- ④ 戸次大介, (2008). 「日本語における前
提概念の同定」, 日本言語学会第135回
大会予稿集, pp. 366-371, 学習院大学.

[図書] (計1件)

- ① 戸次大介, (2010). 『日本語文法の形式
理論－活用体系・統語構造・意味合成－』,
日本語研究叢書 24, くろしお出版,
ISBN : 978-4-87424-468-5 (全356ペー
ジ)

[その他]

ホームページ等

<http://www.is.ocha.ac.jp/~bekki/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

戸次 大介 (BEKKI DAISUKE)

お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科
学研究科・准教授

研究者番号 : 90431783

(2) 研究分担者

なし