

論文審査の結果の要旨

氏名 笹原和俊

本論文は言語の進化を理論的に考えることを中心テーマとし、具体的にはジュウシマツの歌文法の進化を、簡単な数理モデルによるシミュレーションと理論的解析を通じて論じたものである。

本論文は6章からなる。第1章、2章では、言語の進化に関する諸説を、人以外の動物のコミュニケーションと比較することで論じている。特にチョムスキーらの主張する人の言語における核心としての「再帰性」の考えを簡潔に紹介し、3章以降における有限文法構造を使ったモデル化のつなぎとしている。第3章では、岡ノ谷氏のジュウシマツの鳥文法の進化実験を取り上げ、有限状態オートマトンモデルによる抽象化とシミュレーションの方法を提案している。論文提出者のモデルは岡ノ谷氏の実験を考慮し、オスはオートマトンにしたがって歌を歌うが、メスはオートマトンにより、オスの歌に「合いの手」を入れるだけで歌ったりはしないと示した。

第4章と5章では、コンピュータシミュレーションによる結果が報告されている。第4章では、オスとメスがランダムに出会い、オスはメスにうたを聞かせる。うまく合いの手がはいる歌を歌うオスは、メスに選ばれて子孫を残す。うまく合いの手を入れられたメスはやはり子孫を残すことができる。その結果、相性のいいオスとメスが進化してくる。論文提出者は、このシミュレーションにより、1) オスの文法が岡ノ谷氏の実験が示すように複雑さを増加させること、2) メス自身の合いの手を入れるための複雑さはそれほど重要ではないこと、3) 進化のダイナミクスは3つのステージを経ること、を示した。特にこの3つのステージは、i) できるだけたくさんのメスに歌う、ii) 1羽に歌って聞かせる、iii) 2-3羽のメスに歌って聞かせる、という段階的進化プロセスを示しており、興味深い。またオスの歌文法の複雑さはこの最後の段階で減少している。このことは、実際のジュウシマツの歌文法の複雑さが、能力的ではなく性淘汰的に決まる上限があるということを示唆している。

第5章では、オスとメスを2次元の平面上に住ませ、近傍の相手としか歌を歌ったり選択しないとする。これは実際の実験で行なうのが難しい仮想実験である。空間の拡張により、「すみわけ」などが見られるのは当然であるが、それに加えて1) オスの歌文法の多様性は、少数のメスの合いの手の仕方によって生まれること、2) メスの合いの手のタイミングを決める複雑さは、いったん複雑になってから単純化すること、などが新たに示された。これは、最初にのべた言語の再帰性が、メスの進化においては十分適応的であることを示すものである。

第6章では、第4、5章の結果を簡潔にまとめ、また今後の言語進化研究における論文提出者の新しい理論モデルについて議論している。

このように、論文提出者は本論文において、鳥の歌に代表される歌文法の進化における性淘汰の重要性を論じだけでなく、その進化動態がどのようなものであり、どういう形で複雑化が起きるかを詳細に論じている。こうした考察は、言語の起源を進化のダイナミクスから考えていく上で、ガイドラインを与えるものである。特に本モデルは、実際のジュ

ウシマツの歌文法の進化実験をもととしているので、実験への具体的な貢献というものが期待される。例えばメスの合いの手は存在するのか、空間の効果はあるのか、などである。そうした実証的な研究に、理論的な進化シミュレーションが貢献できた重要な論文である。

したがって、本審査委員会は博士(学術)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。