

A Numerical Verification for Asymptotic Approach of the Collatz Conjecture

Chihiro Ota and Lei Li

Department of Applied Informatics, Hosei University, Koganei, Tokyo, 184-8584 Japan

E-mail. lilei@hosei.ac.jp

Abstract

By using an asymptotic approach method, it has been shown that the Collatz Conjecture is true with a ratio 98.22% in all positive integers [6]. In this paper, we expand the range of numerical experiment and show that the Collatz Conjecture is true with a ratio 99.8216% in all positive integers.

Keywords. The Collatz Conjecture, asymptotic approach, probability, mathematical induction

コラッツ予想の漸近的アプローチにおける数値的検証について

太田 千尋

李 磊

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 法政大学理工学部応用情報工学科

概 要

コラッツ予想とは、数学の未解決問題の一つであり、一見単純に見えて 80 年以上も世界の数学者達を悩ませ続けている問題である[1,2,3]。スーパーコンピュータにおける検証で、コラッツ予想はおよそ 2.95×10^{20} までのすべての正の整数に対し正しいと確認されている[4]。この問題が研究されている現在までで最も良いとされている結果は、アメリカの数学者であるテレンス・タオの「ほとんど全ての正の整数に対してコラッツ予想がほとんど正しい」とされている[5]。漸近的アプローチ手法を用いて、コラッツ予想はすべての正の整数に対し、およそ 98.22% の確率で成立することを示している[6]。本稿は[6]の漸近的アプローチ手法を用いて、数値実験の規模を拡大させ、コラッツ予想はすべての正の整数に対し、およそ 99.8216% の確率で成立することを示す。

1. まえがき

初等整数論には、小中学生にも理解できる簡単な問題であるが、専門家にも証明することができていない未解決問題が多く存在している。コラッツ予想と呼ばれる問題もその数論の未解決問題の一つであり、一見単純に見えて 80 年以上も世界の数学者達を悩ませ続けている[1,2,3]。コラッツ予想は一般的に、この問題を提起したドイツの数学