

「計算論のおはなし～そもそも計算できるってなんだっけ～」 アブストラクト

慶應義塾大学理工学部数理科学科 4 年 益岡 幸弘

1 Introduction

コンピュータ. この 20 世紀初頭に誕生したこの機械は今や世界中に溢れ我々の生活になくてはならないものになっている. この資料の読者はこの Computer の原義をご存知だろうか?

Computer とは「計算する (compute-) 者 (-er)」という意味である. 実のところ Computer は一見多様な物事を行っているように見えるが, 本質的にはただ「計算」をしているだけなのである. 逆に言えば, Computer は「計算可能」なことしかできないのである.

では, 「計算可能」とはどういうことなのだろうか. 我々は「計算」ないし「演算」というものを「関数」として捉えていることが多い. この「関数」がある計算モデルで「計算できる」ときに「計算可能」であると現在の数学者や計算機科学者は考えている.

さて, 我々がすぐに思いつくような自然数を定義域とする関数 (e.g. $y = x, y = x^2, y = 2^x$ etc.) は計算可能であることが知られている. では, 全ての関数は「計算可能」なのだろうか. 実はそうではない. 「計算不可能」な関数が存在する.

この「計算可能性」について研究する分野は「計算可能性理論」と呼ばれている. 今回の講演テーマはその「計算可能性理論」である.

2 講演内容

今回の講演ではまず, 分析のしやすい理想的なプログラミング言語を導入する. そして, それと同じ計算能力を持つ計算モデルとして “Turing Machine” を定義する.

これらが同じ計算能力を持つことを説明し, 計算可能性を定義する.

そして, いくつかの関数が計算可能であることを確認し, 最後に busy beaver 関数の定義とその計算不可能性を示す.

出来るだけわかりやすいように話す予定であるが, わからなかったらその都度講演を止めて欲しい. つまり, 講演中にいつでも質問をしていただいてもかまわない. 私自身がその質問に答えられるかは分からないが一緒に悩むことぐらいはできると思う.

参考文献

- [1] 鹿島 亮『C 言語による計算の理論』朝倉書店
- [2] 五十嵐 善英, Fobes D. Lewis, 船田 眞里子『計算理論入門』牧野書店
- [3] 高橋 正子『計算論 計算可能性とラムダ計算』近代科学社