

# 圏論勉強会年次報告書

学生団体 POMB 圏論班

2015/03/24

## Abstract

圏論 (category theory) は, 数学的構造とその間の関係を抽象的に扱う数学理論の 1 つであり, 応用先としては関数型プログラミングの理論などが挙げられる. 当勉強会では圏論を学ぶ上での基礎事項として, 圏の定義から初め, 最終的には随伴, モナドまでを理解することを目標として学習を進めた. 今回の勉強会での反省点をまとめ, 次年度の勉強会へ生かせるようにしたい. なお当勉強会の教材としては Steve Awodey 著である「Category Theory」と, web 上で公開されているワークスアプリケーションズ主催の圏論勉強会の資料, 動画を用いた.

## 1 勉強会の進め方

当勉強会は週に一度 2 時間ほど行われた. 内容としては担当者が予め定められた範囲の予習をし, 他メンバーへ説明するという手順で進められた. 前半は主に圏論勉強会の動画を週一本のペースで第 13 回まで進め, 後半は Awodey 本を週一章のペースで読み進めることを目標とした. 結果としては, 予定通りには進まない結果となった.

## 2 学習範囲

一年を通して当勉強会で学習した内容について列挙する.

- 始対象, 終対象, 積, 余積, イコライザ, コイコライザ, 極限
- モノ射, エピ射, セクション, レトラクション
- 指数対象, 評価射, デカルト閉圏
- F 代数, F 余代数
- プログラム演算
- $\lambda$  計算, haskell

目標としていたが十分学ぶための時間が取れなかった内容

- 米田の補題, 随伴, モナド

## 3 反省点

勉強会を振り返り, 反省すべき点を 2 つまとめる. 第一に, 圏論を学ぶために必要な知識が不足していたことが挙げられる. 圏論は非常に抽象的な理論であるため, 学習をしている中で出てきた概念の理解を助けるための具体例として, 位相空間の圏や, 群の圏が登場しても, そもそも位相空間や群に対する知識が浅いため例を理解することができないという状況が何度もあった.

第二に, 予習不足だったことが挙げられる. 年の後半, この原因の一つとして予習範囲が広すぎたことが考えられる. 後半では遅れを取り戻すため一週間で Awodey 本を 50 ページ読んでくる等の無茶な予習範囲を設定し, 余計に予習をしてこないという悪循環が生まれていた. 予習内容に関しても, 余裕があればもう少し例題に取り組み, 実践的な力をつける努力がしたかった.

## 4 良かった点

次に、勉強会を振り返り良かった点を列挙する.

- 圏論を学ぶことで、論理学や関数プログラミングなどこれまで興味のなかった周辺分野に触れて関心を持つ機会になったこと.
- 他の分野の勉強をしている際に、圏論で学んだ概念で抽象化できるのではないかといった気付きが生まれるようになったこと.
- 対象ではなく射, internal ではなく external といった, 全く新しい数学観を手に入れたこと.

## 5 まとめ

反省する点はあったとは言え、勉強会を通して得られたものは大きかったと思う. 選んだ分野に能力が追いつかなかった部分もあり、深いところまで掘り下げて勉強することはできなかったが、新たな対象の捉え方を少しでも感じることができるようになることができた. 次年度の課題としては余裕をもった予習配分をして、しっかり練習問題を解いてより確かな理解を得ることができるよう努力したい.

## 6 参考資料

- Steve Awodey 著 (2010/8/13) 『Category Theory』 出版社: Oxford Univ Pr (Txt)
- 圏論勉強会@ワークスアプリケーションズ  
資料 URL: <http://nineties.github.io/category-seminar/#/>  
第一回動画 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uWST7UivqeM>