

電磁気学の話

東京大学理学部物理学科 3 年 飯田暢生

5 月 22 日

1 はじめに

電磁気学はこの世界の電磁気現象を電荷と電磁場の相互作用として説明する理論体系である。現実の電磁気現象を数式で記述、予言できるということはそれ自体驚くべきことであり、物理の面白さのひとつの側面である。しかし、時に物理は数学的に非自明な結果を導くこともある。今回はちょっと寄り道して、電磁気法則 (特に磁場の法則) を記述する数式から現れる不思議な関係式について、幾何学的な考察をくわえて遊んでみようと思う。

2 講演内容

まず電磁気学の基本的なことをさらっとまとめる。その後、磁場の法則から導かれる不思議な幾何学的量について考察する。予備知識は主に高校物理、高校数学であり、学部 1 年生でも分かるように説明する予定である。直感的な説明が多くなると思うが、数学的に厳密なことにピリピリせず、気楽に聞いて楽しんでいただきたい。物理だけでなく、数学に興味がある人も楽しめると思う。

参考文献

- [1] 横山順一 『電磁気学』 講談社基礎物理学シリーズ
- [2] 由良忠義 『電磁気学メモ 2011 年』 (PDF) http://www.las.osakafu-u.ac.jp/~umezawa/oelemag_2011.pdf
- [3] Renzo L. Ricca, Bernard Nipoti 『GAUSS' LINKING NUMBER REVISITED』 (PDF) <https://www.google.co.jp/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.maths.ed.ac.uk/~aar/papers/ricca.pdf&ved=0ahUKEWjCxIKx7MfMAhUHFqYKHUarAOoQFgggMAE&usg=>

[AFQjCNGVfKic8dI6eQ6vgUoCiN4irnUVww](#)

- [4] Paul W. Gross , P. Robert Kotiuga 『Electromagnetic Theory and Computation: A Topological Approach』 Cambridge University Press
- [5] 服部晶夫 『多様体のトポロジー』 岩波書店
- [6] Bott Tu 『Differential Forms in Algebraic Topology』 Springer
- [7] Hansjörg Geiges 『An Introduction to Contact Topology』 Cambridge University Press