

非ユークリッド幾何学入門

大阪大学理学部数学科学部 4 回生 井上直人

本講演では、非ユークリッド幾何学の一つ双曲幾何学を紹介します。

メインは 2 次元の双曲幾何、双曲平面についての議論です。空間を点集合とそこに作用する群との組(モデルという)によって考察します。双曲平面上では直感を大きく裏切る現象(内角の和が 0 度(!)の三角形など)が多数発生しますが、群論を用いると非常に見通しの良い議論が可能になります。

双曲平面には複数のモデルがあり、互いに「見た目」はまったく違います。しかし、実はそれらが同じものであることを見ていきます。この考え方の発展としてエルランゲン・プログラム (Erlangen program) というものがあり、出来れば紹介したいです。

また、高次元の双曲幾何はアインシュタインの相対性理論とも深い関わりがあります。

今回の内容は難易度としては学部 1~2 回生レベルなので、気軽に見て頂けると嬉しいです。

References

[1]土橋宏康、双曲平面上の幾何学、pdf ファイル

<http://www.cs.tohoku-gakuin.ac.jp/~tsuchi/HbG0.pdf>(残念ながら現存しない)

[2]深谷賢治、双曲幾何、岩波書店、1996

[3]雪江明彦、代数学 1 群論入門、日本評論社

[4]雪江明彦、代数学 2 環と体とガロア理論、日本評論社

[5]ウィキペディア、Cayley transform

http://en.wikipedia.org/wiki/Cayley_transform