

# 平成22年度 自主課題研究

## パーコレーション

情報システムコース

3年254番 毛利仁美

### 1 研究課題

スポンジへの水の浸透や病気の感染の広がり、森林火災の広がり方などのように、世界にはさまざまなつながりや浸透という現象がある。これをモデル化したものにパーコレーションと呼ばれる物理の現象がある。さらにいえば、自然現象に限らず、噂の伝播や流行などもその例として考えることができ、つながりという概念が極めて普遍的なものであることがわかる。このような現象はつながりの確率などを考えると、研究の大まかなテーマである確率論の問題となる。これらを考えるもととなるパーコレーションの理論を用いて、研究を進めた。

### 2 研究内容

パーコレーション理論の基本原則を理解し学ぶとともに、簡単な例として、正方格子を用いてシミュレーションを行うことにより、臨界確率の値がどのようなになるかを研究する。

### 3 研究結果

パーコレーションとは、スポンジへの水の浸透や、病気の感染の広がりを表すモデルを単純化したもので、無限の正方格子を考え、ある確率  $p$  ( $0 \leq p \leq 1$ ) でサイト上や、ボンド上に粒子を置き、粒子のつながりが無限に広がるかどうかを調べるものである。その際、ある値を境に、無限に広がる確率が 0 と正に分かれる。その境になる値  $p = p_c$  を臨界確率という。また、 $10 \times 10$  の正方格子を用いたシミュレーション ( $p = 0.1, 0.5$ ) ではつながらなくて、シミュレーション ( $p = 0.7$ ) ではつながった。

### 4 考察

サイト過程では臨界浸透確率  $p_c$  と充填率の積が一定で、ボンド過程では臨界浸透確率  $p_c$  と格子の配位数  $z$  の積が一定となる。また、ボンド過程のほうが臨界浸透確率は小さい値を示すが、それはボンド過程が回路の配線数が多くなったサイト過程であるからと考えることができる。