

# 知の探究

## 2. ゲーム理論とシミュレーション

堀田 敬介

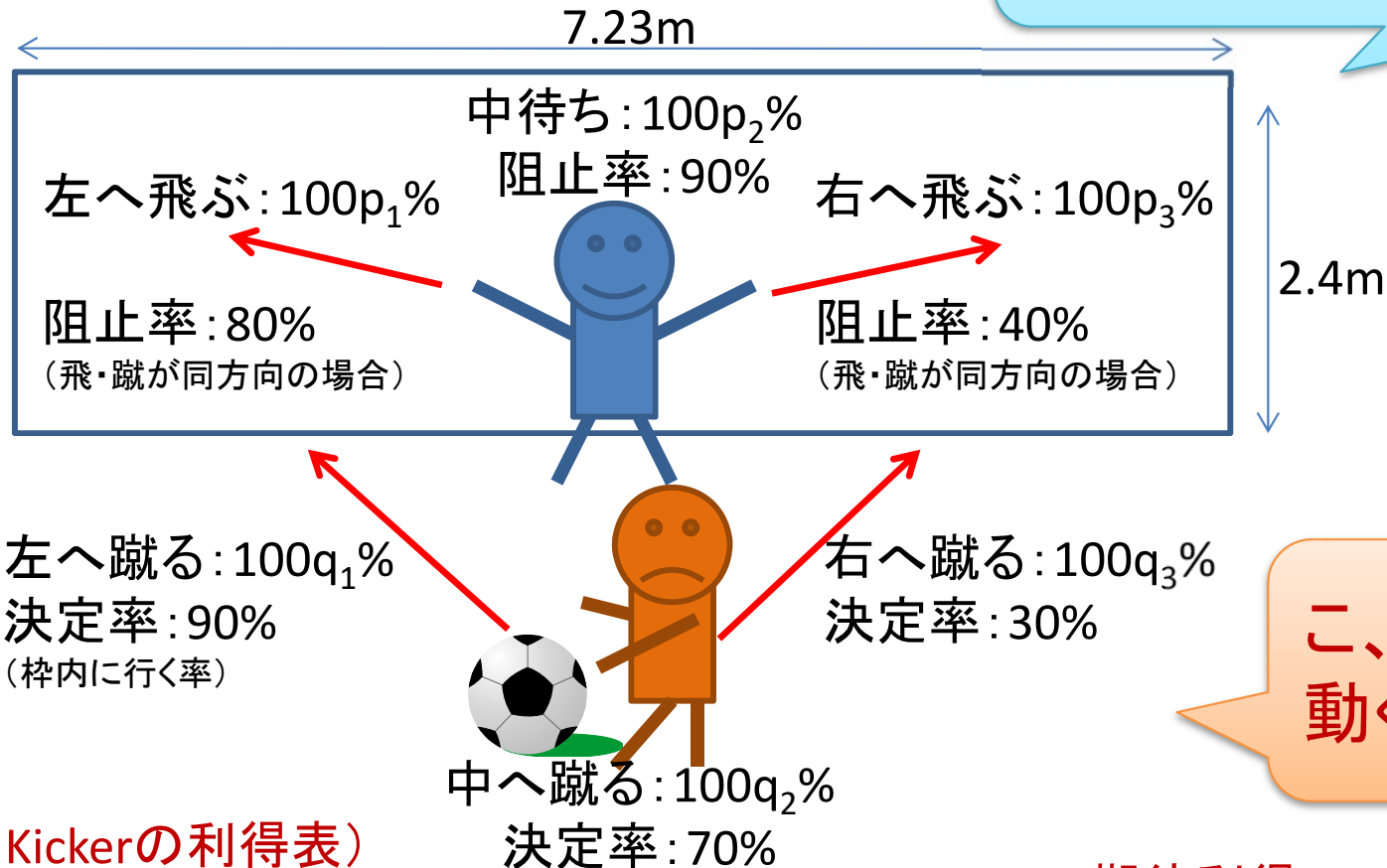
# サッカーのPK戦

## キーパー 対 キッカー

あたらなければ  
どうということはない

キーパーの  
混合戦略  
( $p_1, p_2, p_3$ )  
 $p_1 + p_2 + p_3 = 1$   
 $p_1, p_2, p_3 \geq 0$

キッカーの  
混合戦略  
( $q_1, q_2, q_3$ )  
 $q_1 + q_2 + q_3 = 1$   
 $q_1, q_2, q_3 \geq 0$



こ、こいつ  
動くぞ

ゴールする確率 (Kickerの利得表)

| Kicker \ Keeper | 左に飛ぶ             | 中待ち              | 右に飛ぶ             |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 左へ蹴る            | $0.9 \times 0.2$ | 0.9              | 0.9              |
| 真ん中へ蹴る          | 0.7              | $0.7 \times 0.1$ | 0.7              |
| 右へ蹴る            | 0.3              | 0.3              | $0.3 \times 0.6$ |

Kickerの期待利得  
(=Keeperの期待損失)

$$\begin{aligned}
 & (0.18q_1 + 0.9q_2 + 0.9q_3) p_1 \\
 & + (0.7q_1 + 0.07q_2 + 0.7q_3) p_2 \\
 & + (0.3q_1 + 0.3q_2 + 0.18q_3) p_3
 \end{aligned}$$

# タカハトゲーム

## ・ タカ戦略 対 ハト戦略

- タカ戦略 ... 相手をやっつけて餌(4)を独り占めしようとする
- ハト戦略 ... 見つけた餌(4)を分け合って食べる

な、殴ったね！



殴ってなぜ悪いか！  
貴様はいい、そうして喚  
いていれば気分も晴れ  
るんだからな！



利得表

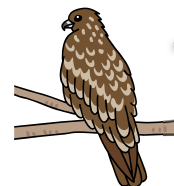
- タカとタカが出会ったら ... 殴り合い怪我をする(-1)
- タカとハトが出会ったら ... タカが餌を独り占め(タカ4, ハト0)
- ハトとハトが出会ったら ... 餌を分け合う(2)

| 出会い | タカ | ハト |
|-----|----|----|
| タカ  | -1 | 4  |
| ハト  | 0  | 2  |

2度もぶった！ 親父にも  
ぶたれたことないのに！



それが甘ったれなんだ！ 殴ら  
れもせずに一人前になった奴  
がどこにいるものか！

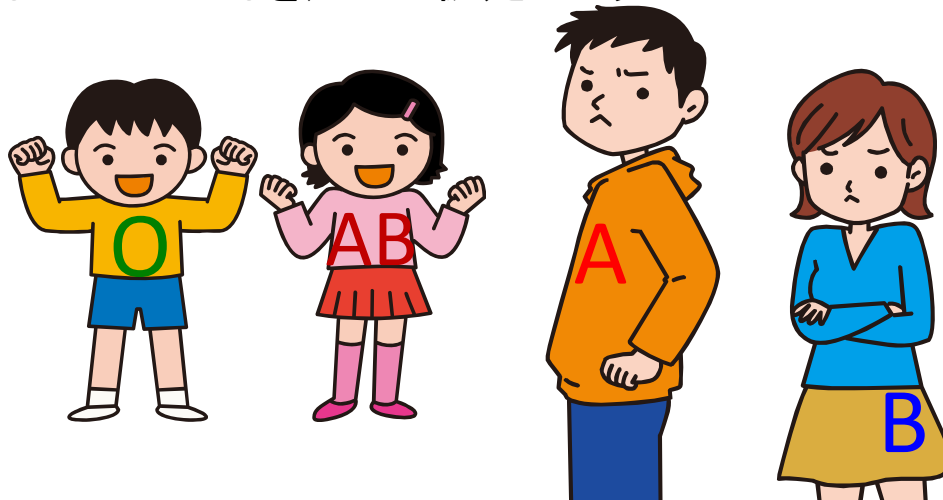
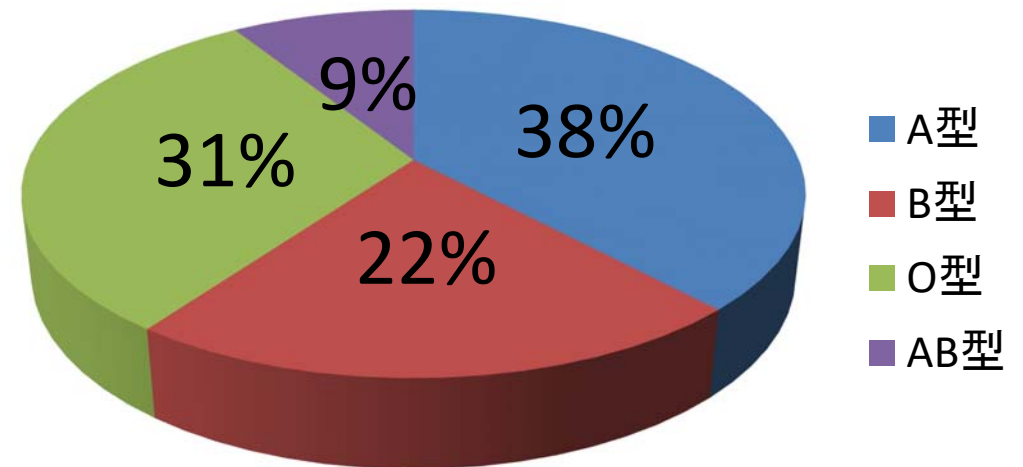


# 血液型生存競争

人々はそこで子を産み、育て、そして死んでいった

- A 対 B 対 O 対 AB
  - A型 = 遺伝子AA, AO
  - B型 = 遺伝子BB, BO
  - O型 = 遺伝子OO
  - AB型 = 遺伝子AB
- ✓ A型, B型の遺伝子割合は半々と仮定しよう
  - ※ AA=19%, AO=19%
  - ※ BB=11%, BO=11%
- ✓ どの夫婦も2人のこどもを産むと仮定しよう

日本人の血液型割合(2013)



認めたくないものだな  
自分自身の若さ故の過  
ちというものを