

知の探究

2. ゲーム理論とシミュレーション

堀田 敬介

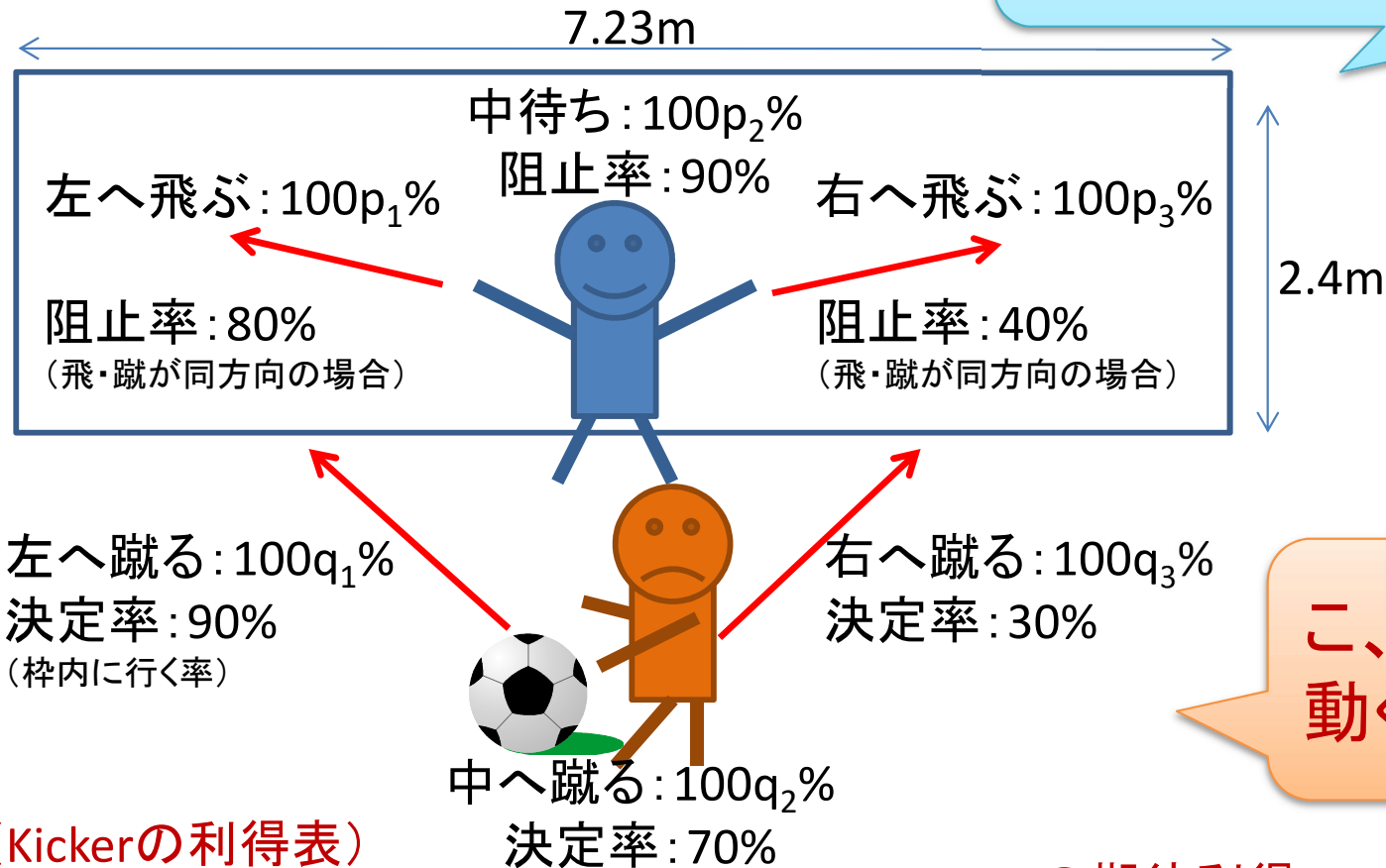
サッカーのPK戦

キーパー 対 キッカー

あたらないければ
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	0.9×0.2	0.9	0.9
真ん中へ蹴る	0.7	0.7×0.1	0.7
右へ蹴る	0.3	0.3	0.3×0.6

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
がどこにいるのか！

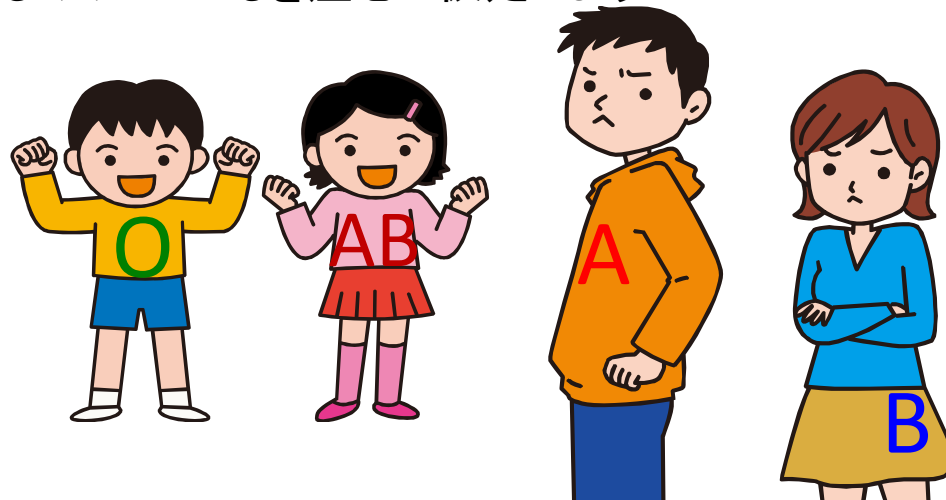
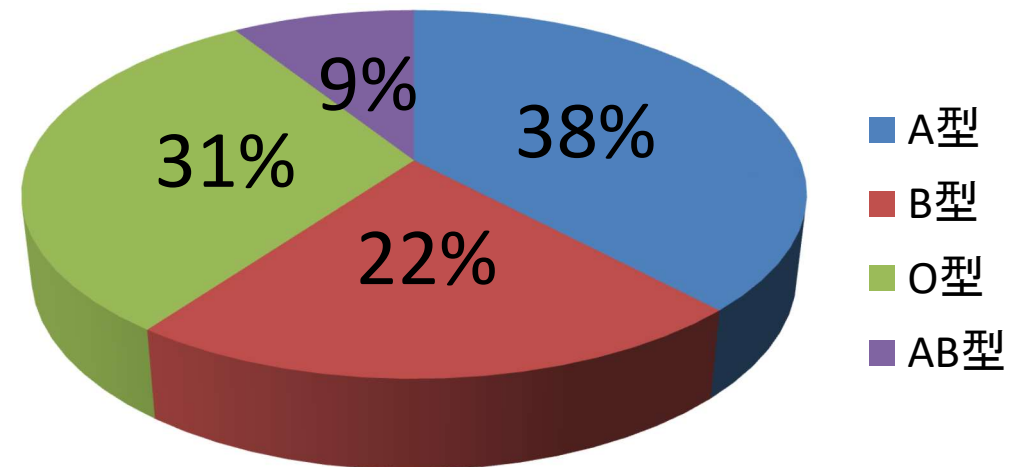


血液型生存競争

- 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

人々はそこで子を産み、育て、そして死んでいった

日本人の血液型割合(2013)



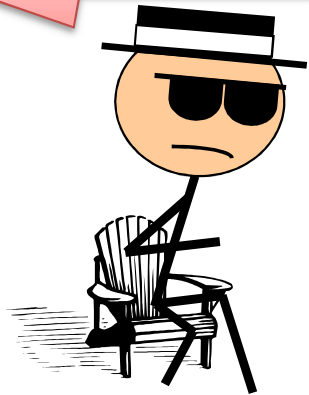
認めたくないものだな
自分自身の若さ故の過
ちというものを

繰り返し囚人のジレンマ

• 囚人のジレンマ **prisoner's dilemma**

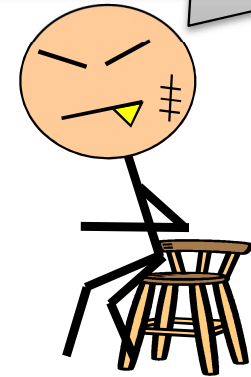
- 2人のプレイヤーA, B, 各々戦略2つ (C=協調, D=裏切り)

戦いは非常さ...



A \ B	C (協調)	D (裏切り)
C (協調)	(5, 5)	(-1, 8)
D (裏切り)	(8, -1)	(1, 1)

戦いとは、常に二手三手先を読んで行うものだ



- ✓ 問1: 1回限りのゲームと考えた場合, 最適戦略は何か?
- ✓ 問2: 1回限りのゲームと考えた場合, Nash均衡解を求めよ
- ✓ 問3: このゲームを繰り返し行う場合どうなるか? どんな戦略がよいか, 考えよう
- ✓ 演習: 問3で考えた戦略のどれが良いのか, シミュレーションで見てみよう



君はいい友人であったが、
君の父上がいけないのだよ

は、謀ったな!!

まだだ!
まだ終わらんよ!

