

知の探究

2. ゲーム理論とシミュレーション

堀田 敬介

2023年9月25日(月)

サッカーのPK戦

キーパー 対 キッカー

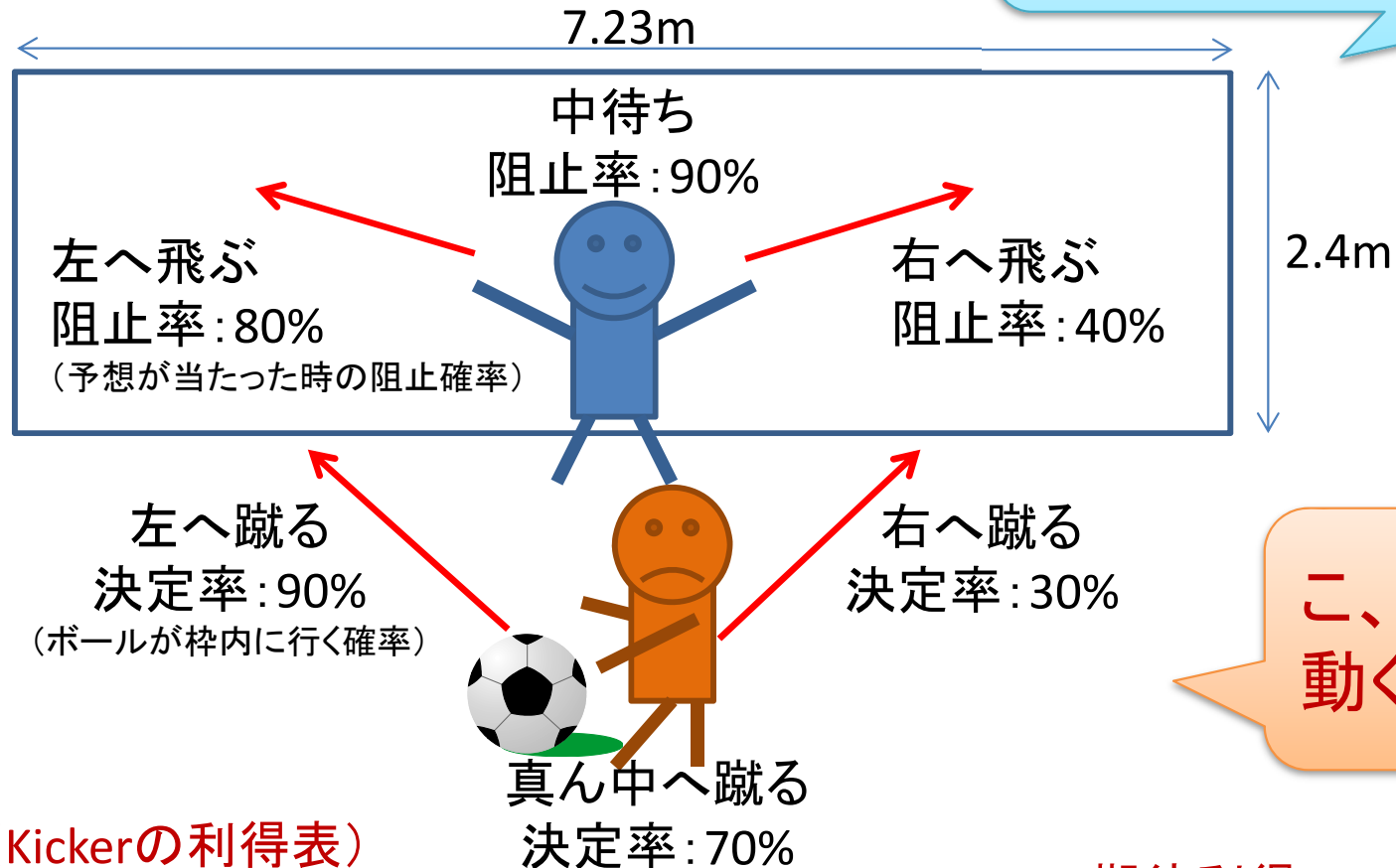
あたらないければ
どうということはない

キーパーの
混合戦略
(q_1, q_2, q_3)
 $q_1 + q_2 + q_3 = 1$
 $q_1, q_2, q_3 \geq 0$

キッカーの
混合戦略
(p_1, p_2, p_3)
 $p_1 + p_2 + p_3 = 1$
 $p_1, p_2, p_3 \geq 0$

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



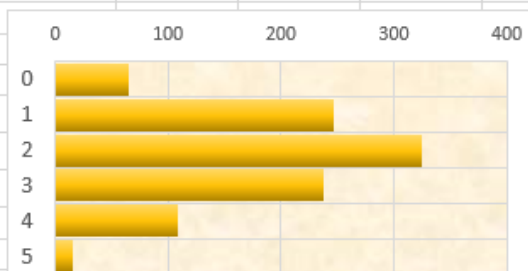
Kickerの期待利得
(=Keeperの期待損失)

$$0.18p_1q_1 + 0.9p_1q_2 + 0.9p_1q_3 \\ + 0.7p_2q_1 + 0.07p_2q_2 + 0.7p_2q_3 \\ + 0.3p_3q_1 + 0.3p_3q_2 + 0.18p_3q_3$$

サッカーのPK戦

• 実行例1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	PK戦のシミュレーション				<i>q1</i>	<i>q2</i>	<i>q3</i>			シミュレーション																
2			keeper	混合戦略	0.6	0.1	0.3	1.0			kicker	keeper	ki	ke	ki	ke	得点	PK戦								
3		kicker		阻止率	0.8	0.9	0.4				乱数	乱数			戦略	戦略	結果	結果			PK戦					
4		混合戦略	決定率		左	中	右			1	0.243	0.170	1	1	左	左	0	0			得点	集計				
5	<i>p1</i>	0.3	0.9	左	0.18	0.9	0.9			2	0.101	0.418	1	1	左	左	0	0			0	65				
6	<i>p2</i>	0.2	0.7	中	0.7	0.07	0.7			3	0.814	0.263	3	1	右	左	0	0			1	246				
7	<i>p3</i>	0.5	0.3	右	0.3	0.3	0.18			4	0.841	0.978	3	3	右	右	0	1			2	324				
8		1.0								5	0.595	0.251	3	1	右	左	0	2			3	238				
9		E5 = IF(\$D5=E\$4, \$C5*(1-E\$3), \$C5)								6	0.563	0.992	3	3	右	右	0	3			4	108				
10		→ E5:G7へコピー								7	0.725	0.985	3	3	右	右	0	3			5	15				
11		B8 = SUM(B5:B7)								8	0.807	0.200	3	1	右	左	1	3								
12		H2 = SUM(E2:G2)								9	0.012	0.748	1	3	左	右	1	2								
13										10	0.305	0.962	2	3	中	右	1	1								
14		K4, L4 = RAND()								11	0.526	0.577	3	1	右	左	0	1								
15		M4 = IF(K4<=\$B\$5, 1, IF(K4<=(1-\$B\$7), 2, 3))								12	0.779	0.629	3	2	右	中	0	1								
16		N4 = IF(L4<=\$E\$2, 1, IF(L4<=(1-\$G\$2), 2, 3))								13	0.041	0.377	1	1	左	左	0	1								
17		O4 = INDEX(\$D\$5:\$D\$7, M4)								14	0.442	0.695	2	2	中	中	0	2								
18		→ P4へコピー								15	0.985	0.898	3	3	右	右	1	3								
19		Q4 = IF(RAND()<=INDEX(\$E\$5:\$G\$7, M4, N4), 1, 0)								16	0.174	0.233	1	1	左	左	0	2								
20		K4:Q4 → K5:Q1003 へコピー								17	0.671	0.025	3	1	右	左	0	2								
21										18	0.359	0.008	2	1	中	左	1	2								
22		R4 = SUM(Q4:Q8)								19	0.623	0.563	3	1	右	左	1	2								
23		→ R5:R999 へコピー								20	0.379	0.567	2	1	中	左	0	1								
24										21	0.847	0.138	3	1	右	左	0	2								
25		U4 = COUNTIF(\$R\$4:\$R\$999, T4)								22	0.265	0.427	1	1	左	左	0	3								
26		→ U5:U9 へコピー								23	0.304	0.154	2	1	中	左	1	3								
27										24	0.275	0.024	1	1	左	左	0	2								



サッカーのPK戦

• 実行例2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE					
1	PK戦のシミュレーション					q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	シミュレーション																									
2		keeper	混合戦略	0.0	0.1	0.3	0.8	0.9	1.0				kicker	keeper	ki	ke	ki	ke	得点	PK戦				PK戦												
3		kicker		1	2	3	4	5					乱数	乱数			戦略	戦略	結果	PK戦				得点	集計		0	50	100	150	200	250	300	350		
4		混合戦略累積		阻止率	0.4	0.9	0.1	0.8	0.5				1	0.268	0.213	2	2	中左上	中	0	2			0	35											
5		0.0	1	決定率	左上	中	右上	左下	右下				2	0.683	0.591	5	3	左下	右上	1	3			1	168											
6	p_1	0.1	2	0.8	左上	0.48	0.8	0.8	0.8	0.8			3	0.089	0.187	1	2	左上	中	1	3			2	298											
7	p_2	0.3	3	0.6	中左上	0.6	0.06	0.6	0.6	0.6			4	0.131	0.247	2	2	中左上	中	0	3			3	315											
8	p_3	0.4	4	0.5	中右上	0.5	0.05	0.5	0.5	0.5			5	0.463	0.314	4	3	右上	右上	0	4			4	153											
9	p_4	0.5	5	0.2	右上	0.2	0.2	0.18	0.2	0.2			6	0.315	0.380	3	3	中右上	右上	1	5			5	27											
10	p_5	0.7	6	0.9	左下	0.9	0.9	0.9	0.18	0.9			7	0.104	0.707	2	3	中左上	右上	1	4															
11	p_6	0.8	7	0.7	中左下	0.7	0.07	0.7	0.7	0.7			8	0.264	0.734	2	3	中左上	右上	1	4															
12	p_7	0.9	8	0.4	中右下	0.4	0.04	0.4	0.4	0.4			9	0.791	0.833	6	4	中左下	左下	1	3															
13	p_8	1.0		0.3	右下	0.3	0.3	0.3	0.3	0.15			10	0.361	0.100	3	2	中右上	中	1	3															
14													11	0.462	0.132	4	2	右上	中	0	2			p_1	0.1	0.8	1	2	3	4						
15													12	0.623	0.156	5	2	左下	中	1	3			p_2	0.2	0.6	5	6	7	8						
16													13	0.950	0.939	8	5	右下	右下	0	2			p_3	0.1	0.5	kickerゴール決定率									
17													14	0.293	0.652	2	3	中左上	右上	1	3			p_4	0.1	0.2	0.8	0.6	0.5	0.2						
18													15	0.681	0.868	5	4	左下	左下	0	2			p_5	0.2	0.9	0.9	0.7	0.4	0.3						
19													16	0.070	0.146	1	2	左上	中	1	3			p_6	0.1	0.7										
20													17	0.950	0.520	8	3	右下	右上	0	3			p_7	0.1	0.4										
21													18	0.792	0.823	6	4	中左下	左下	1	3			p_8	0.1	0.3										
22													19	0.279	0.220	2	2	中左上	中	0	2			1.0		q_1	q_2	q_3	q_4	q_5						
23													20	0.725	0.620	6	3	中左下	右上	1	3			keeper 混合戦略	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1	1.0						
24													21	0.881	0.949	7	5	中右下	右下	1	3					阻止率	0.4	0.9	0.1	0.8	0.5					
25													22	0.307	0.453	3	3	中右上	右上	0	3						ゴール枠									
26													23	0.348	0.261	3	2	中右上	中	0	4						1	2		3						
27													24	0.195	0.486	2	3	中左上	右上	1	4						4			5						
28													25	0.015	0.970	1	5	左上	右下	1	4						keeperゴール阻止率									
29													26	0.136	0.571	2	3	中左上	右上	1	4						0.4	0.9		0.1						
30													27	0.170	0.665	2	3	中左上	右上	1	3						0.8			0.5						
31													28	0.468	0.179	4	2	右上	中	0	2															
32													29	0.260	0.470	2	3	中左上	右上	1	2															
33													30	0.699	0.467	5	3	左下	右上	1	1															
34													31	0.971	0.643	8	3	右下	右上	0	0															

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)を独占しようとする
- 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

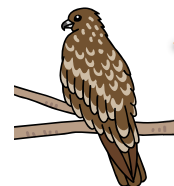
- タカとタカが出会ったら ... 殴り合い、勝者が独占(4)、敗者は大怪我(-6). 勝率は1/2
- タカとハトが出会ったら ... タカが餌を独占(タカ4, ハト0)
- ハトとハトが出会ったら ... 餌を分け合う(2)

	タカ	ハト
タカ	(-1, -1)	(4, 0)
ハト	(0, 4)	(2, 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！



タカハトゲーム

- 実行例)

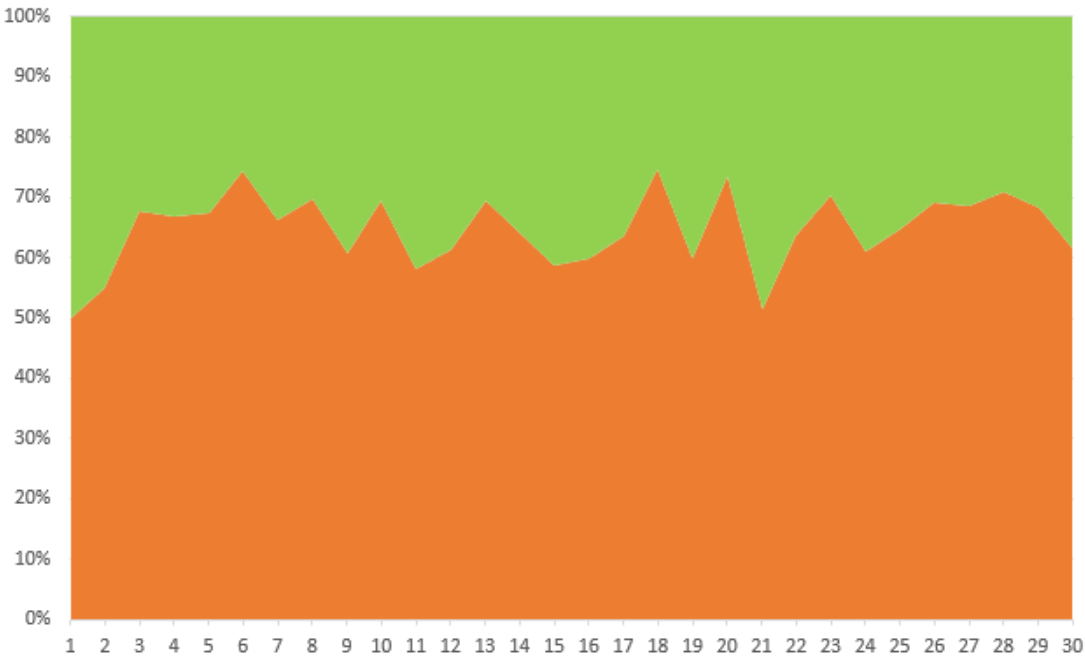
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB								
1	タカハトゲーム				シミュレーション																															
2	プレイヤーAの利得表				世代				世代				世代				世代				世代				世代				世代							
3	A/B	タカ	ハト		1				2				3				4				5				6				7				8			
4	タカ	-1	4		タカ派	1	50%		1	55%	348		1	68%	418		1	67%	194		1	67%	249		1	74%	329		1	66%	150		1	70%		
5	ハト	0	2		ハト派	2	50%		2	45%	286		2	32%	198		2	33%	96		2	33%	120		2	26%	114		2	34%	76		2	30%		
6	F7 = IF(RAND() $\lt$ G\$4, 1, 2)				A B A利得				A B A利得				A B A利得				A B A利得				A B A利得				A B A利得				A B A利得							
7	G7 = IF(RAND() $\lt$ G\$4, 1, 2)				1	2	2	2	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		2	1	0		1	2	4		1	2	4		1	1		
8	H7 = INDEX(\$B\$4:\$C\$5, F7, G7)				2	2	1	0	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		2	1	0		2	2	2		1	1	-1		1	1		
9	→F7:H7をF8:H506へコピー				3	2	2	2	1	1	-1		1	1	-1		2	2	2		2	1	0		1	1	-1		1	2	4		1	1		
10	K4 = SUMIF(F\$7:F\$506, I4, H\$7:H\$506)				4	1	1	-1	2	2	2		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	2	4		1	1		
11	→K5へコピー				5	1	1	-1	1	1	-1		1	2	4		1	1	-1		2	1	0		1	2	4		1	1	-1		1	1		
12	J3 = G3+1				6	1	1	-1	1	2	4		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		1	2	4		2	1		
13	J4 = K4 / (K\$4+K\$5) →J5へコピー				7	2	1	0	2	2	2		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		1	2	4		2	1		
14	F7:H506 を I7:K506 へコピー				8	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
15	ここまで出来たら、3列(列I:K)をコピーし、列L:Qへ貼り付け				9	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
16	B20 = HLOOKUP(\$A20, \$G\$3:\$CQ\$5, B\$18, FALSE)				10	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
17	→B20をB20:C49へコピー				11	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
18	2 3 グラフ描画用のまとめの表				12	1	1	-1	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1		
19	世代	タカ	ハト		13	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
20	1	50.0%	50.0%		14	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
21	2	54.9%	45.1%		15	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
22	3	67.9%	32.1%		16	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
23	4	66.9%	33.1%		17	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
24	5	67.5%	32.5%		18	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
25	6	74.3%	25.7%		19	1	1	-1	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1		
26	7	66.4%	33.6%		20	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
27	8	69.9%	30.1%		21	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
28	9	60.8%	39.2%		22	1	1	-1	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1		
29	10	69.5%	30.5%		23	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
30	11	58.1%	41.9%		24	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
31	12	61.5%	38.5%		25	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		
32	13	69.5%	30.5%		26	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
33	14	64.3%	35.7%		27	1	2	4	1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2	4		1	2		
34	15	58.8%	41.2%		28	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
35	16	60.0%	40.0%		29	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
36	17	63.7%	36.3%		30	1	1	-1	1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1	-1		1	1		
37	18	74.7%	25.3%		31	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
38	19	59.8%	40.2%		32	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2	2		2	2		
39	20	72.7%	27.3%		33	2	1	0	2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1	0		2	1		

タカ vs ハトシミュレーション

■ハト ■タカ

世代	タカ (%)	ハト (%)
1	50.0	50.0
2	54.9	45.1
3	67.9	32.1
4	66.9	33.1
5	67.5	32.5
6	74.3	25.7
7	66.4	33.6
8	69.9	30.1
9	60.8	39.2
10	69.5	30.5
11	58.1	41.9
12	61.5	38.5
13	69.5	30.5
14	64.3	35.7
15	58.8	41.2
16	60.0	40.0
17	63.7	36.3
18	74.7	25.3
19	59.8	40.2
20	72.7	27.3

タカ vs ハトシミュレーション

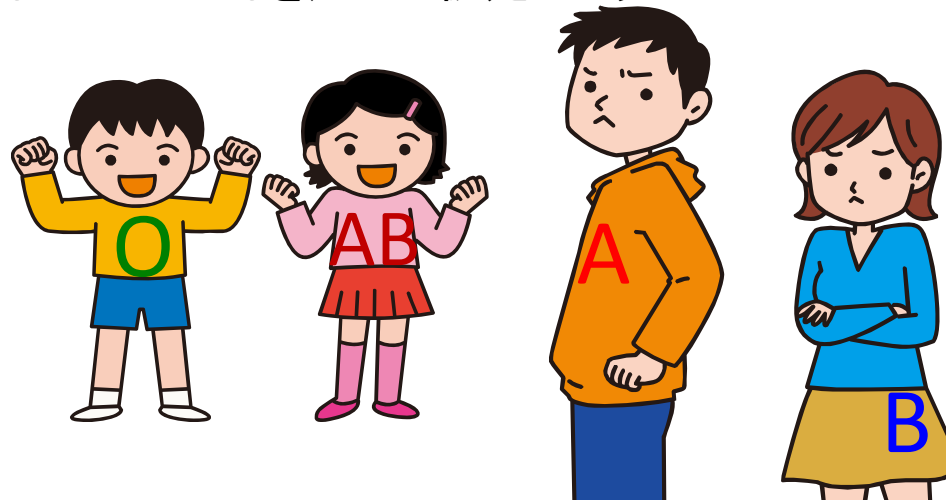
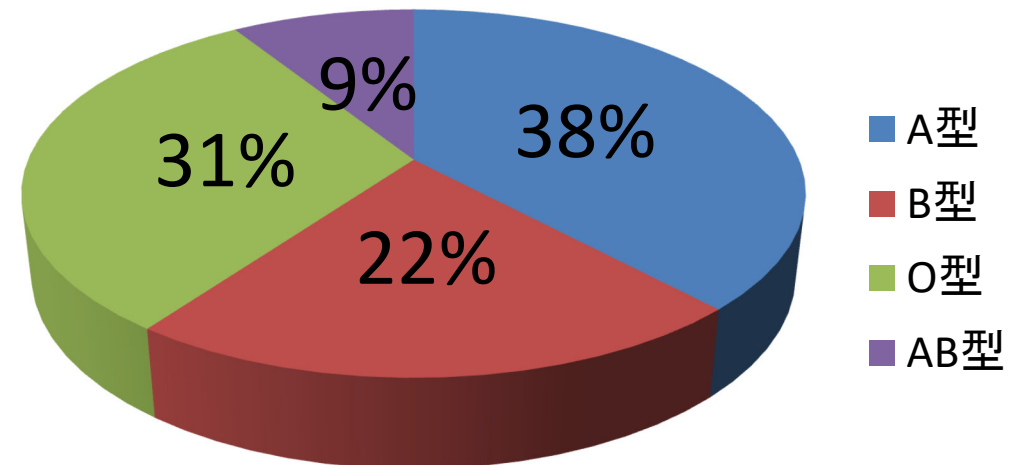


血液型生存競争

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)

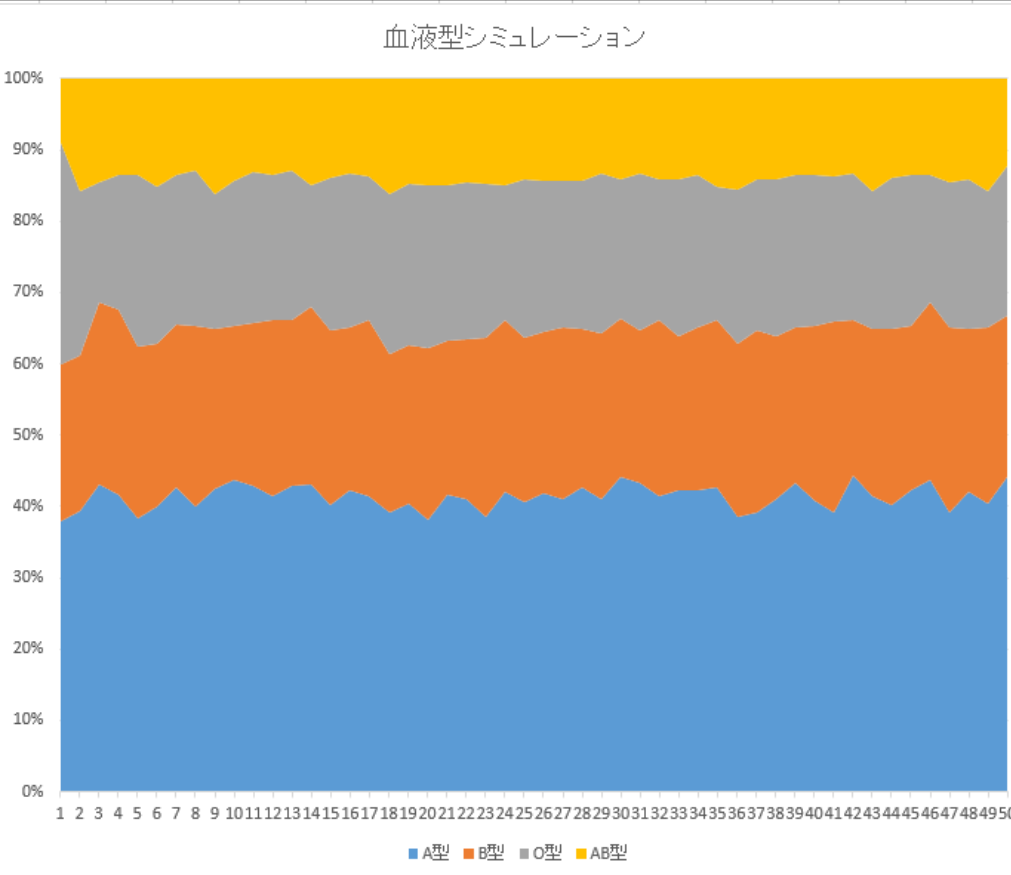


認めたくないものだな
自分自身の若さ故の過
ちというものを

血液型生存競争

- 実行例)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	血液型生存競争シミュレーション					世代																			
2		F7	= SUM(F3:F6)		血液型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3		F15	= SUM(F9:F14)		A型	38%	39.3%	43.0%	41.7%	38.4%	40.0%	42.7%	39.9%	42.5%	43.8%	42.8%	41.5%	42.8%	43.2%	40.2%	42.2%	41.4%	39.1%	40.3%	38.2%
4		F18	= F17+F9		B型	22%	21.8%	25.7%	25.8%	24.0%	22.9%	22.9%	25.4%	22.3%	21.5%	23.0%	24.7%	23.4%	24.8%	24.5%	23.0%	24.7%	22.3%	22.4%	24.0%
5		→ [F18] を [F19:F23] へコピー			O型	31%	23.1%	16.8%	18.9%	24.1%	21.9%	20.9%	21.8%	19.0%	20.4%	21.1%	20.3%	20.9%	17.0%	21.4%	21.4%	20.2%	22.3%	22.5%	22.9%
6					AB型	9%	15.8%	14.5%	13.6%	13.5%	15.2%	13.5%	12.9%	16.2%	14.3%	13.1%	13.5%	12.9%	15.0%	13.9%	13.4%	13.7%	16.3%	14.8%	14.9%
7		F25	= INDEX(\$E\$18:\$E\$23, MATCH(RAND(), \$F\$17:\$F\$23, 1)		100%																				
8		→ [F25] を [F26:F1025] へコピー			遺伝子	割合																			
9					AA	19%	10.4%	12.0%	11.7%																
10		F1027	= IF(RAND()<0.5, LEFT(F25), RIGHT(F25)) & IF(R		AO	19%	28.9%	31.0%	30.0%																
11		→ [F1027] を [F1028:F2026] へコピー			BB	11%	4.5%	4.2%	4.4%																
12					BO	11%	17.3%	21.5%	21.4%																
13		G9	= COUNTIF(F\$1027:F\$2026, \$E9) / 1000		OO	31%	23.1%	16.8%	18.9%																
14		G10	= COUNTIF(F\$1027:F\$2026, \$E10) / 1000 + COUN		AB	9%	15.8%	14.5%	13.6%																
15		→ [G9:G10] を [G11:G14] へコピー			100%																				
16					累積割合																				
17		G2	= F2+1		遺伝子	0%	0%	0%	0%																
18		G3	= G9 + G10		AA	19%	10%	12%	12%																
19		G4	= G11 + G12		AO	38%	39%	43%	42%																
20		G5	= G13		BB	49%	44%	47%	46%																
21		G6	= G14		BO	60%	61%	69%	68%																
22					OO	91%	84%	86%	86%																
23		[F17:F2026] を [G17:G2026] へ[セルのコピー]			AB	100%	100%	100%	100%																
24																									
25		[列G] を [列H~BC]へコピー			1	父	BO	OO	AO	OO	B														
26					2	母	AA	BB	AO	OO	A														
1025		[E3:BC6]を[2-D面]-[100%積み上げ面]グラフ			1001	父	OO	BB	OO	OO	A														
1026																									
1027					1	子	BA	OB	AA	OO	B														
1028					2	子	AO	BA	AA	OA	A														

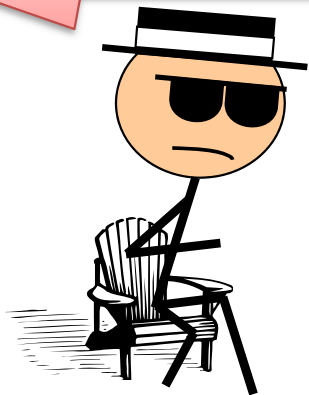


繰り返し囚人のジレンマ

• 囚人のジレンマ **prisoner's dilemma**

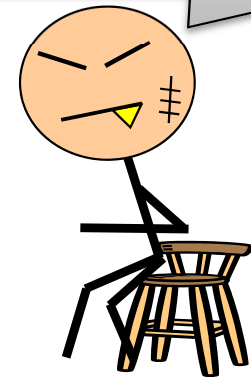
- 2人のプレイヤーA, B, 各々戦略2つ (C=協調, D=裏切り)

戦いは非常さ...

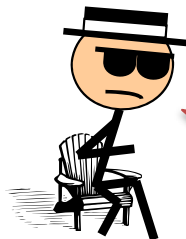


A \ B	C (協調)	D (裏切り)
C (協調)	(5, 5)	(-1, 8)
D (裏切り)	(8, -1)	(1, 1)

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！



繰り返し囚人のジレンマ

・ 実行例)

▲	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR					
1	繰り返し囚人のジレンマ					アルゴリズム																							Total	rank																			
2					no	名称																							(Ave.)	順位																			
3	プレイヤーAの利得表					1 ランダム																							3.4	5																			
4		A / B	C(協調)	D(裏切り)		2 常に協調																							3.6	4																			
5		C(協調)	5	-1		3 常に裏切り																							3.2	6																			
6		D(裏切り)	8	1		4 Tit for Tat																							4.1	2																			
7						5 Trigger																							4.2	1																			
8						6 Pavlov																							4.0	3																			
9																																																	
10	対戦表では「C,D」の代わりに「1,2」を使う				10回対戦の総当たりリーグ戦(※自分とも対戦)																																												
11																																																	
12		C(協調)=1																																															
13		D(裏切り)=2																																															
14				11	対戦表1	1 ランダム																																											
15				11		1 ランダム																																											
16																																																	
17				12	対戦表2	1 ランダム																																											
18				21		2 常に協調																																											
19																																																	
20				13	対戦表3	1 ランダム																																											
21				31		3 常に裏切り																																											
22																																																	
23				14	対戦表4	1 ランダム																																											
24				41		4 Tit for Tat																																											
25																																																	
26				15	対戦表5	1 ランダム																																											
27				51		5 Trigger																																											
28																																																	
29				16	対戦表6	1 ランダム																																											
30				61		6 Pavlov																																											
31																																																	
32				22	対戦表7	2 常に協調																																											
33				22		2 常に協調																																											
34																																																	
35				23	対戦表8	2 常に協調																																											
36				32		3 常に裏切り																																											
37																																																	
38				24	対戦表9	2 常に協調																																											
39				42		4 Tit for Tat																																											

※注: 作業対象は、[H14:Q75] のみ。それ以外のセルはいじらないこと
<シミュレーション表の作り方>

列Gの名称が[ランダム]の場合(全部で7行)
[H14] = IF(RAN と記入
[H14]をコピーし、[I14:Q14]へ貼り付け
[H14:Q14]をコピーし、[H15:Q15]、[H17:Q17]、[H20:Q20]、[H23:Q23]、[H26:Q26]、[H29:Q29]へ貼

列Gの名称が[常に協調]の場合(全部で7行)
対応する列H: 列Qの10個のt ※ [H18:Q18]全てに1を記入しコピー、[H32:Q32]、[H33:Q33]、[H35:

列Gの名称が[常に裏切り]の場合(全部で7行)
対応する列H: 列Qの10個のt ※ 上と同様。[H21:Q21]全てに2を記入しコピー。[常に裏切り]の行

列Gの名称が[Tit for Tat] ※ 対戦表の「上段」と「下段」で式が異なるので注意!
[H24] = G23 と記入 ※ 対戦表の「下段」の式
[H24]をコピーし、[I24:Q24]へ貼り付け
[H24:Q24]をコピーし、[H39:Q39]、[H51:Q51]、[H60:Q60]へ貼り付け
[H59] = G60 と記入 ※ 対戦表の「上段」の式
[H59]をコピーし、[I59:Q59]へ貼り付け
[H59:Q59]をコピーし、[H62:Q62]、[H65:Q65]へ貼り付け

列Gの名称が[Trigger] ※ 対戦表の「上段」と「下段」で式が異なるので注意!
[H27] = IF(G27 と記入 ※ 対戦表の「下段」の式
[H27]をコピーし、[I27:Q27]へ貼り付け
[H27:Q27]をコピーし、[H42:Q42]、[H54:Q54]、[H63:Q63]、[H69:Q69]へ貼り付け
[H68] = IF(G68 と記入 ※ 対戦表の「上段」の式
[H68]をコピーし、[I68:Q68]へ貼り付け
[H68:Q68]をコピーし、[H71:Q71]へ貼り付け