

経営情報演習B

1. ゲーム理論

情報学部 経営情報学科

堀田敬介

2009/10/2, Fri.

Contents

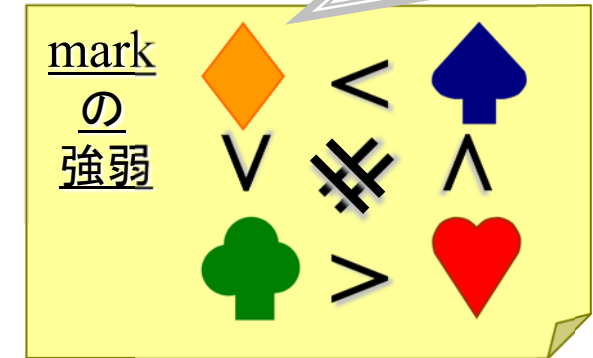
- 絶対に勝つぞ!
 - 博打に勝つ!?方法
 - トランプ勝負 Act I
 - トランプ勝負 Act II
- メールでジャンケン
 - ずるをさせない方法？
- 生存競争シミュレーション？
 - 素数ゼミの不思議

絶対に勝つぞ！

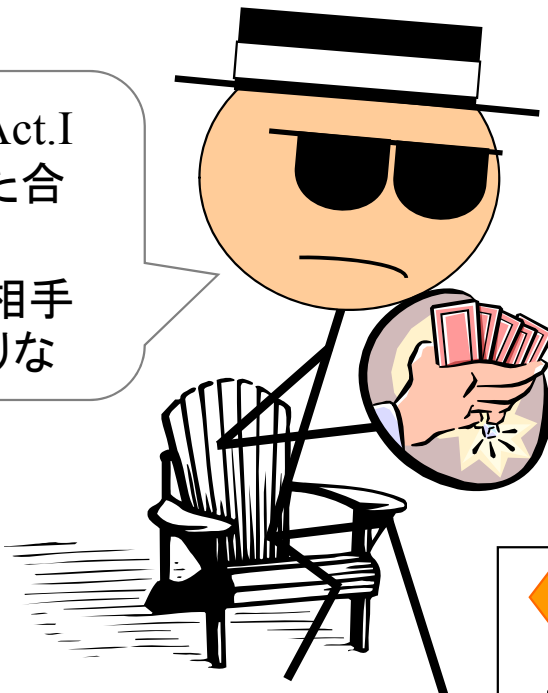
何を出せばよい？
必勝法はあるの!?

• トランプ勝負 Act.I

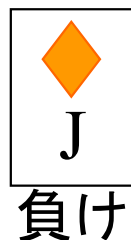
- 札12枚(A,J,K×4)が6枚ずつ配られる
- 互いに1枚だけ出し勝負！×3回
 - 一度出した札は手元に戻さない
 - 勝敗はマークの強弱で決まり，マークが同位なら数値の大小で決まる



トランプ勝負 Act.I
は札を3回出した合
計点を競う
このゲームを相手
を替えて5回やりな



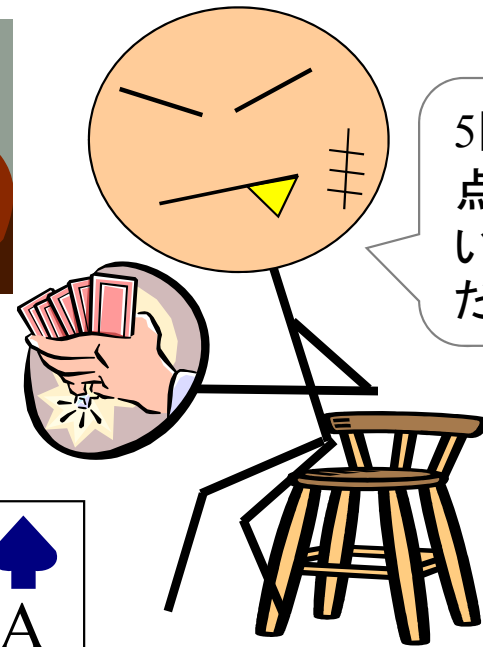
としゾウ



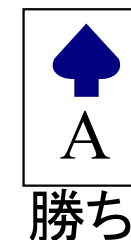
負け



$|A-J|=10$



ねもやん



勝ち

5回の平均
点が最も高
い人が優勝
だべ

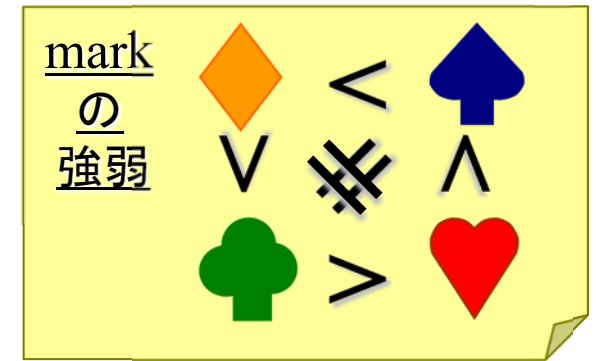
絶対に勝つぞ！

• トランプ勝負 Act.I

– ゲーム理論

- 配られた札を元に、下の利得表を完成させる
- この利得表を利用して勝負に望んでみよう
- 例) You: 「Diamond A」「Spade A」「Spade J」「Heart J」「Heart K」「Club K」
Opponent: 「D-J」「D-K」「S-K」「H-A」「C-A」「C-J」

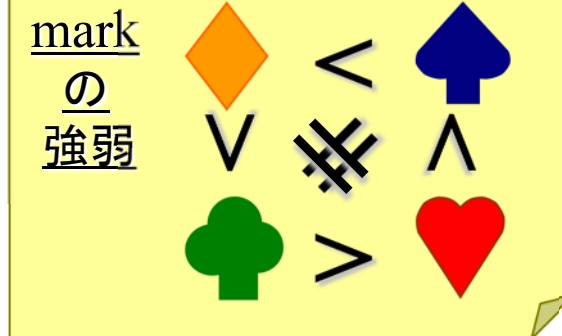
X\Y	 J	 K	 K	 A	 A	 J
 A	-10					
 A				-0		
 J						
 J			2			
 K						
 K						



絶対に勝つぞ！

・トランプ勝負 Act.I

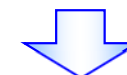
－ ゲーム理論：2人・非協力・零和ゲーム



X\Y	♦ J	♦ K	♠ K	♥ A	♣ A	♣ J	min	max
♦ A	-10	-12	-12	-0	+0	10	-12	-2
♠ A	10	12	-12	-0	0	-10	-12	
♠ J	+0	2	-2	-10	10	0	-10	
♥ J	0	-2	2	10	-10	-0	-10	
♥ K	2	0	+0	12	-12	-2	-12	
♣ K	-2	-0	0	12	12	2	-2	
max	10	12	2	12	12	10		
min	2							

プレイヤーX
マキシミン戦略
→ ♣ K

純粋戦略では
ミニマックス原理に
従った戦略では
均衡しない



混合戦略

プレイヤーXは
♠ A ♥ J ♣ K
(0, 0.08, 0, 0.5, 0, 0.42)
の割合でランダムに出す

プレイヤーY
ミニマックス戦略
→ ♠ K

絶対に勝つぞ！

何を出せばよい？
必勝法はあるの!?

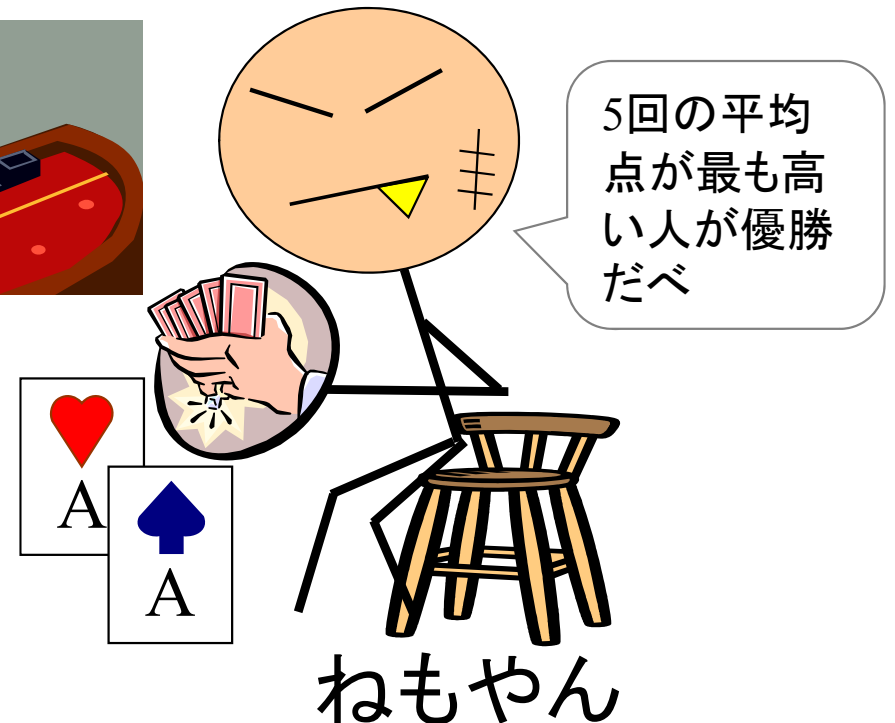
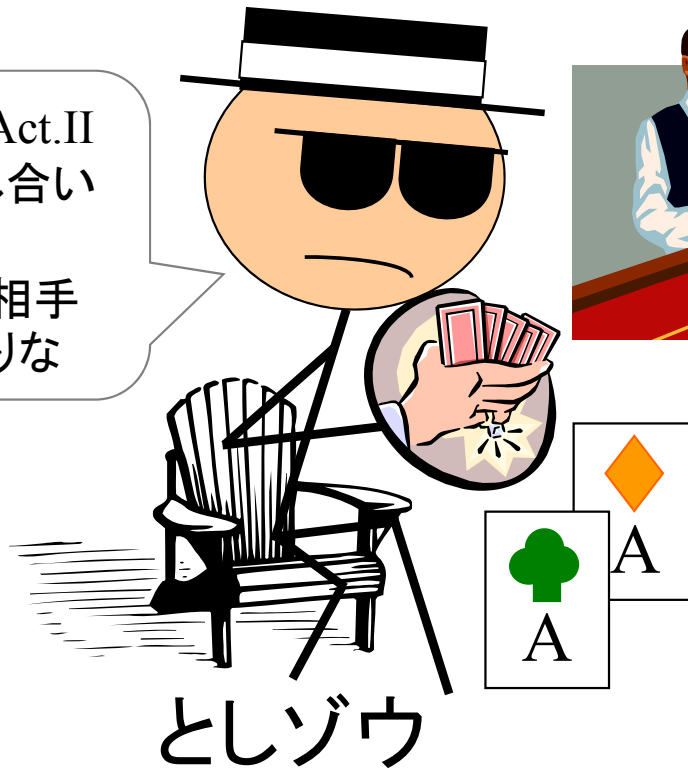
• トランプ勝負 Act.II

- A札4枚, 黒・赤1枚ずつ配られた
- 互いに1枚だけ出し勝負！
 - 出した札は手元に戻す
 - 10回戦え！（注:1回の勝負毎に勝敗は決まる）

勝敗と利益：

互いに赤 → 各々7の利益
互いに黒 → 各々2の利益
赤と黒 → 黒が11, 赤が1の利益

トランプ勝負 Act.II
は札を10回出し合い
合計点を競う
このゲームを相手を
替えて5回やりな



5回の平均
点が最も高
い人が優勝
だべ

絶対に勝つぞ！

• トランプ勝負 Act.II

– ゲーム理論

- 配られた札を元に作成した利得表は以下の通り
- この利得表を利用し、無限回戦う場合の戦略、アルゴリズムを作れ
- ただし、実際の勝負は途中で打ち切られるが、いつ打ち切られるかはわからない

- 例) You: 「Diamond A」「Club A」
Opponent: 「Heart A」「Spade A」

X\Y	 A	 A
 A	7	1
 A	11	2

【アルゴリズム例1】

- 最初は「赤」を出す.
- 2回目は相手が1回目「赤」なら「赤」, 「黒」なら「黒」を出す
- 3回目以降は相手が前2回で
 - 「赤」2回なら「赤」
 - 「赤」「黒」1回ずつなら「黒」
 - 「黒」2回なら「黒」を出す

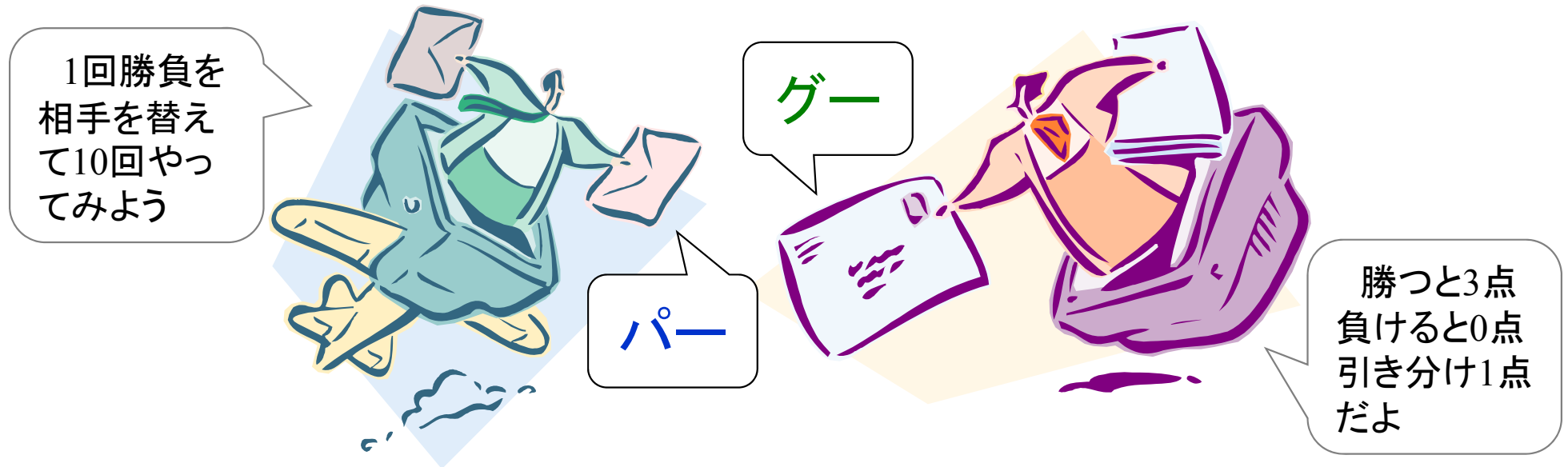
【アルゴリズム例2】

- 最初は「黒」を出す.
- 2回目以降は「赤」「黒」を等確率でランダムに出す

メールでジャンケン

- ずるはなしよ...

- 2人1組でジャンケンをする
- ただし、メールで実行するよ
 - 相手に自分の出す手(グー, チョキ, パー)をメールで送る
 - 相手から送られてきた手と自分が出した手を比較して勝負

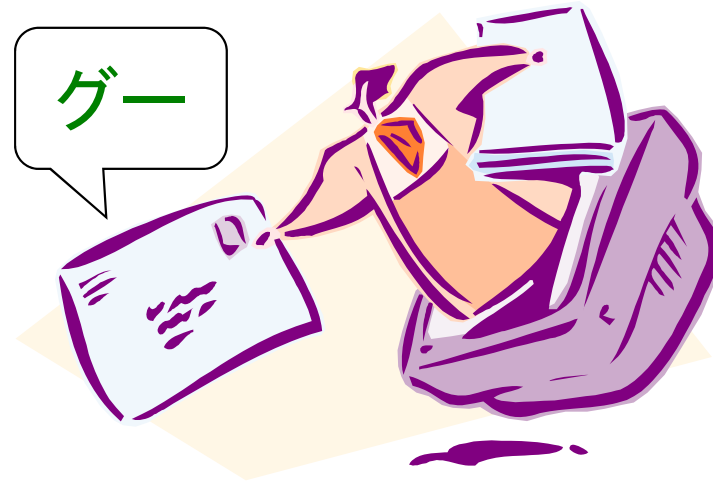
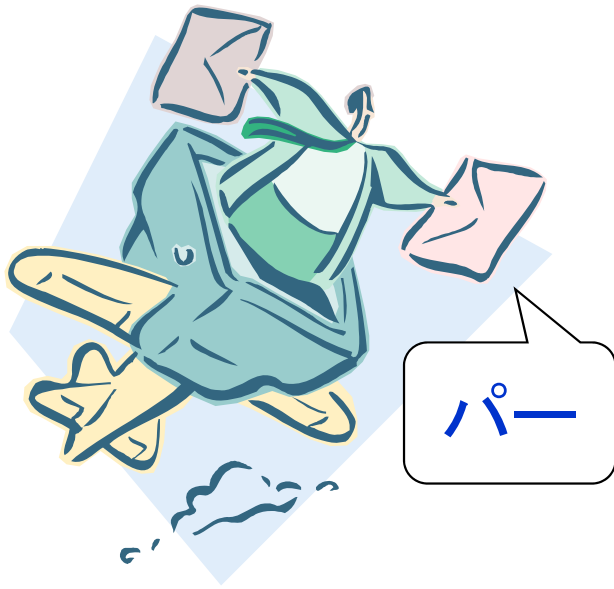


- 相手にずるをさせず(公平)にメールでジャンケンをするためにはどうすればよいか？

メールでジャンケン

- ずるはなしよ...

- どんな仕組みを考えれば、実現できるか？
(ずるができない仕組み)

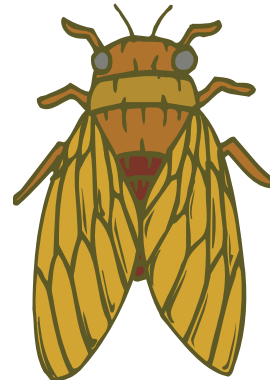


生存競争シミュレーション？

- 素数ゼミの不思議

- 局所的に13,17年毎に大量発生

- 13年毎に羽化する蟬
 - 17年毎に羽化する蟬



なぜ素数？

12年や14年では駄目なの!?

なぜ周期的？

世代毎に周期を変えないの!?

【周期ゼミはどう生き残る？】

氷河期 → だが「レフュージア(待避所)」は存在

→ 生存できる！(ただし、生息域が局所的になる)

氷河期を生き延びるため、なるべく地中で幼虫のまま過ごす(ただし18年が限界)

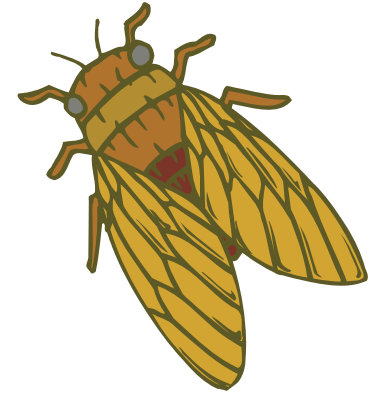
ある年に15年ゼミと18年ゼミの群れが同時に出てきて交尾しちゃった！

→ 子供は何年ゼミ！？ 16年だったり, 17年だったり

→ 子供は交尾の相手がいるのか？

→ 別の周期のセミと同時に出てしまうと、子孫が減っていく！

生存競争シミュレーション？



- 素数ゼミの不思議

- 素数周期の役割

- あるレフュージアでのシミュレーションをしてみよう



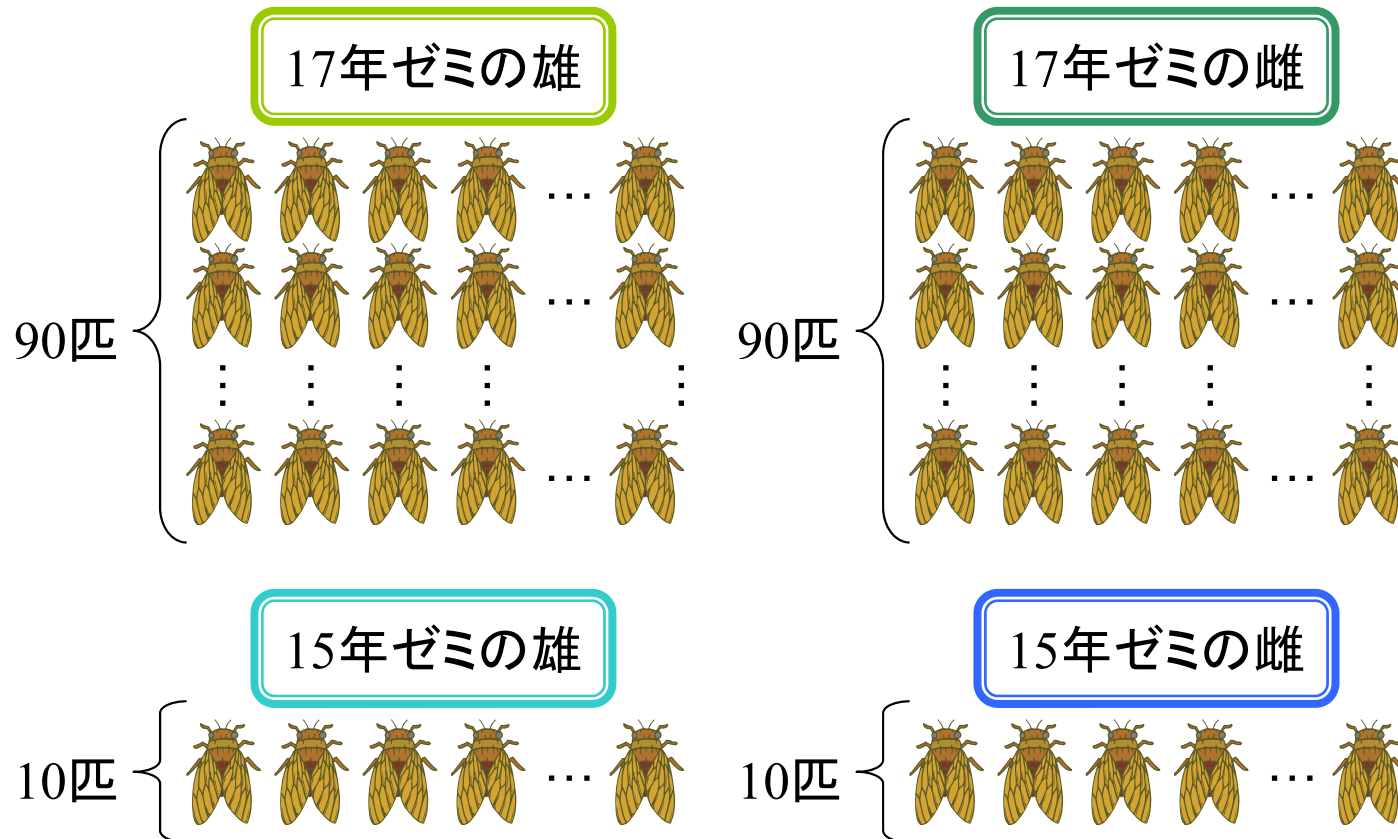
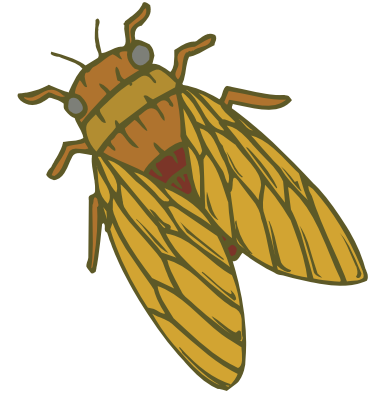
- ✓ 2つの異なる周期ゼミの群れが同時に発生する年は何年に1回？
- ✓ 3つの異なる周期ゼミの群れが同時に発生する年は何年に1回？
- ✓ 4つの異なる周期ゼミの群れが同時に発生する年は何年に1回？
- ✓ 1000年間で何回同時に現れる？

生存競争シミュレーション？

- 素数ゼミの不思議

- 素数周期の役割

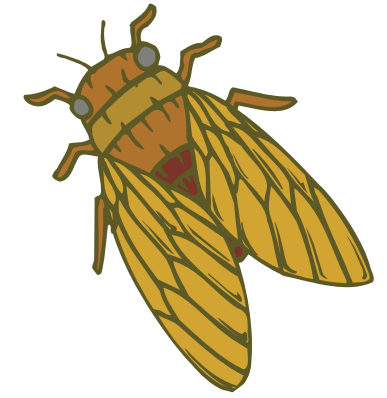
- 数が減るとさらに生存に不利になる！？



ある年に同時発生した
17年ゼミ
と
数の減った15年ゼミ

ランダムに交尾する
と子供はどうなる？

参考文献



- ◆ 鈴木光男「ゲーム理論入門」共立出版(1981,2003)
- ◆ 鈴木光男「新ゲーム理論」勁草書房(1994)
- ◆ 岡田章「ゲーム理論」有斐閣(1996)
- ◆ R.アクセルロッド「つきあい方の科学」ミネルヴァ書房(1998)
- ◆ 岩間一雄「アルゴリズム・サイエンス:出口からの超入門」共立出版(2006)
- ◆ 吉村仁「素数ゼミの謎」文藝春秋(2005)

