

計算で勝つ人狼ゲーム

桑田 可成 松下 陽樹 森岡 功至 吉岡 響

【概要】

ポーカーや麻雀などのゲームには、ゲームに勝つために確率を考えることがある。実際、ポーカーの一場面において A のカードを引く確率等の研究は今までにされてきた。私たちはそのような考えが、今話題の「人狼ゲーム」においてでも利用できるのではないかと仮説を立てた。人狼はゲームの難易度を大きく変更できるゲームである。最初に私たちは研究するゲームの難易度を限定し、その場合の勝率を計算することにした。

In games such as poker and mahjong, you may think of probabilities to win the game. In fact, research has been done on the probability of drawing an A card in a poker scene. We have such an idea, even in the now-talked-about "human wolf game". I hypothesized that it could be used. The human wolf is a game in which the difficulty level of the game can be greatly changed. First, we decided to limit the difficulty of the game we were studying and calculate the winning percentage in that case. As a result, what kind of lie is the position "madman" in "human wolf"? It turned out that a stable and high winning percentage can be obtained even in the scene.

【研究動機・目的】

ポーカーや、麻雀など、遊戯の中に見られる確率に基づいた勝率の高くなる動きを、巷で話題の人狼ゲームに見出せないかと考えた。今回の研究の目的は、人狼ゲームにおいて最も勝率の高い行動について調べることである。

【仮説】

狼陣営が複数人で同じ村人の役職を騙れば、その役職であると騙しきれる確率が高まる。それにより勝率が高まる。そのように考えた理由は、騙しきる確率と、嘘が発覚して狼陣営が総崩れする確率では、騙しきれる確率の方が高いためである。

【人狼ゲームの説明】

3～20 人程の村人陣営と狼陣営に分かれて対決
役職説明

村人陣営

村人:能力なし
占い師:夜時間に選択した人物を 1 人占って、村人か人狼かを確認することができる。
※狂人、霊能者を占っても「村人」と判定。
霊能者:昼時間に処刑した人物が人狼かそうでないかを判別できる。

人狼陣営
人狼:夜時間に人狼以外の人物 1 人を襲撃し、殺害することができる。
※夜時間中は人狼同士で相談可能。
狂人:人狼陣営に所属する村人、能力はないが役職 CO (カミングアウト) することができる。

※人狼は誰が狂人なのかわかりません。
※狂人は人狼が誰なのかわかりません。

勝利条件

村人陣営一人狼をすべて追放

人狼陣営一残り生存者数を村人＝人狼にする。

昼時間は生存者全員で議論し、1人追放するものを投票で決め、

プレイヤーを1人追放する。夜時間は能力を持つ役職者が能力を実行し、昼時間で議論した内容から推察したりする。

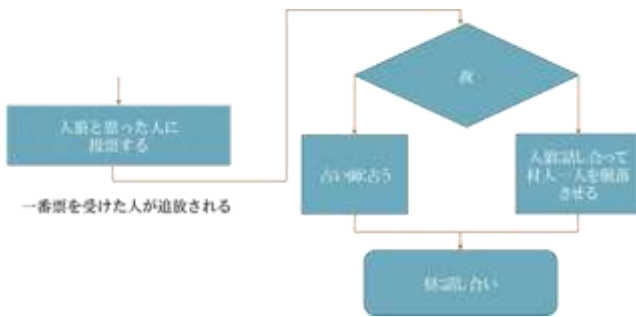


図1 ゲームの流れ

【方法】

人狼には様々な配役があり、難易度が様々に変わる。

全ての配役において勝率を計算することは不可能であるため、今回は2つの配役において計算する。村人/村人/人狼 の3人の配役と、村人/村人/占い師/霊能者/狂人/人狼 の6人の配役で計算する。尚、計算するのは人狼陣営の勝率とする。計算の際、ただ確率を計算するのではなく、ゲーム中における「進行」と呼ばれる、定型的なゲームの流れを加味しつつ計算をする。例えば、11人の村で人狼が2匹、狂人が1人、占い師が1人、霊能者が1人存在する配役で占い師を名乗るものが3人、霊能者を名乗るものが2人出たとする。この時、人狼陣営は3人であるため、この5人の中に人狼陣営が全員いることが確定する。そのため、他の6人は昼時間の議論による追放対象から外れる。そして11人村で人狼陣営の数は3人であるため、昼の時間に村人陣営を追放しても村人陣営の数が人狼陣営の数を下回らない余裕は1度のみである。そのため、占い師か霊能者のどちらかを全員追放することになる。この時、3人名

乗り出ている占い師を全員追放すれば人狼陣営を2人追放することができる利点が存在する半面、残った霊能者の真偽判断が難しくなる。占い師と違い、霊能者は追放された人物が人狼でないかを知るだけであるため、自ら自分が本物の霊能者であると主張することが難しい。そのため、ここで占い師を全員追放するか、霊能者を全員追放するかの「進行」は議論によって決められる。このような「進行」を加味した計算をする。

【結果】

① 3人の配役

人狼/村人/村人 計3人 追放されるのは3人のうち1人。投票で起きる可能性は、人狼が追放される可能性、村人が追放される可能性、投票が同数になり、誰も追放されない可能性の3つの可能性。確率は順に1/4, 2/4, 1/4。誰も追放されなかった場合、夜のターンに人狼が村人を噛んで、人狼と村人の数が同数になり、狼の勝利。よって、狼の勝率は $1/4 + 1/4 = 2/4 = 1/2$

② 6人の配役

人狼/狂人/占い師/霊能者/村人/村人 役職欠けなし占い-霊能-村人 の順でC0（カミングアウト）している役を表示

占-霊-村村狂狼 占-霊狂-村村狼 占-霊狼-村村狂 占-霊狂狼-村村

占狂-霊-村村狼 占狂-霊狼-村村 占狼-霊-村村狂 占狼-霊狂-村村

占狂狼-霊-村村の9通り。この9通りを進行に基づいて計算。占い師が1人しかC0しなかった場合は、本物の占い師だと確定するため、1/5で狼だと言い当てられた場合、狼は勝てない。

占-霊-村村狂狼の場合、8/15

占-霊狂-村村狼の場合、4/15

占-霊狼-村村狂の場合、3/10

占-霊狂狼-村村の場合、1/5～4/15

占狂-霊-村村狼の場合、1/6

占狂-霊狼-村村の場合、1/4

占狼-霊-村村狂の場合、1/2

占狼-霊狂-村村の場合、1/2

占狂狼-霊-村村の場合、1/3

以上が全パターンの狼の勝率である。結果として、人狼が占い師を騙った上で、狂人が霊能者、或いは村人を騙った場合、勝率は五分となり、もっとも勝率が高くなる出方であることがわかった。

【まとめ・今後の展望】

結果はあくまで出方でのみはかる勝率であり、嘘の付き方や経験の差で勝率は大きく変わる。この計算でいえることは、勝率の高い騙り方をすることではなく、勝率が低い騙り方をしないことが大事だということで、この計算結果では人狼と狂人が両者共に占い師を騙らない場合に該当する。将棋には様々な戦法があり、勝率の高い戦法は存在するが、棋士が全員同じ戦法を採用する訳ではない。人狼の騙り方がたとえ最も勝率の高いものでなかったとしても、相手の虚をつくような、その戦法の利点が存在する。その利点を上手く活かせるかが人狼側において大事であり、その利点を理解したうえで対策することが村人側において大事なことなのである。今後はさらに人狼に対する理解を深めるため、様々な配役において今回と同様にシュミレーションしたうえで計算していきたい。

【参考文献】

https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2017/0/JSAI2017_2H11in1/_article/-char/ja/

園田亜斗夢