

5 人人狼におけるプレイヤーの熟達過程

Player Expertise Process in 5-Person Werewolf Games

伊藤 毅志[†], 金泉 則天[†]
Takeshi Ito, Noritaka Kanaizumi

[†]電気通信大学
The University of Electro-Communications
ito@cs.ucc.ac.jp

概要

本研究では、招待隠匿型の多人数不完全情報コミュニケーションゲームである「(5人)人狼」を題材に、プレイヤーの熟達過程を調べた。5人狼では、熟達するにつれて、村人が占い師をカミングアウトする「村人CO」と呼ばれるプレイがみられるようになる。このプレイに着目して、どのようにこの村人COが獲得されていくのかを調べた。その結果、他者が村人COを行っているプレイを見て学び、実際に自分で村人COを行って失敗を通してその利点を学習し、リアルタイムで違和感なくプレイできるようになるための手続き的知識を身に付けていく様子が観察された。

キーワード：人狼、熟達化、チャンク、手続き的知識

1. はじめに

人狼は、正体隠匿型の多人数不完全情報コミュニケーションゲームである。MuZeroなどの技術の登場により、完全情報ゲームでは人間のトップを超えるゲームAIが作られるようになってきており、AIにとってまだ難しい課題を含む人狼を題材としたゲーム研究に興味が集まっている。

人狼知能プロジェクトは、人工エージェントに人間のような自然なコミュニケーションを行わせることを目的に、多角的な視点の研究が行われている。人狼をプレイする人間プレイヤーに対する認知科学的研究は、杉本らによって行われ、5人狼を題材にして、プレイヤーの意思決定過程のモデルを提案している[1][2]。杉本らは、図1のような投票行動における意思決定過程のモデルを示したが、プレイヤーの行動は多岐に渡っており、人狼特有の騙りや説得などのプレイがどのように行われているのかについては、説明されていない。また、そのプレイヤーの熟達化に伴う思考過程の違いについても考慮されていない。

本研究では、まず、人狼に精通している熟達者のプレイを調べ、熟達者特有のプレイを明らかにする。そして、人狼のプレイ経験の浅いプレイヤーに対して繰り返し人狼をプレイさせることで、熟達していく過程を調べ、洗練された戦略的プレイをどのように学習していくのかを調査する。

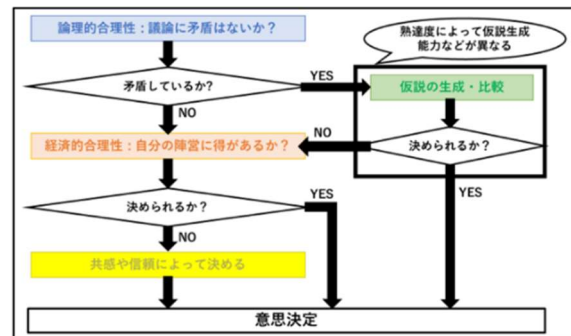


図1 プレイヤーの意思決定モデル

2. 5人狼のルール

5人狼は、5つの役職（人狼1名、狂人1名、占い師1名）で構成される人狼で、基本的なルールと勝利条件は多人数で行われる通常の人狼と同様である。昼のターンでは議論を行い投票で一人を処刑し、夜のターンでは人狼が一人を襲撃する。初日は、占い師が一人を占った状態で開始する。プレイヤーは5人しかいないので、2日目の昼のターンまでに人狼を処刑できれば村人側の勝利、2日目の夜まで人狼が生き残れば、人狼側の勝利となる。

3. 実験1

3.1 目的

この実験では、人狼の超熟達者に5人狼をプレイさせ、熟達者ならではの高度に戦術的なプレイを明らかにしていく。

3.2 方法

人狼プレイを生業としている人狼の超熟達者である人狼TLPT（The Live Playing Theater）の役者に実験参加者になっていただいた。人狼TLPTとは、人狼を題材とした演劇のことであり、出演者は出演直前に自身のゲームとしての役職を知らされ、舞台のコンセプトに合わせた役を演じながら人狼をアドリブで演じていく。人狼TLPTは、2022年に10周年を迎え、長い間観客を魅了し続けてきた舞台劇であり、その役者たちは高度

な人狼の技術を有しているといえる。本実験の実験参加者として適していると考えた。

実験参加者には、実際に5人狼をプレイさせて、その様子をビデオカメラで記録した。実際の人狼 TLPT は13人のプレイヤーで行うのが通例であり、演劇として魅せるプレイが必要となるが、本実験では、演劇としての要素は排除して、純粋に人狼をプレイするように教示した。人狼の経験は豊富であるが、5人狼は不慣れであることが予想されたので、事前に Zoom で5人狼を十分にプレイさせ、5人狼に慣れてもらった。

実験に参加した役者は、人狼 TLPT の中でも有名な7名に参加してもらい、7名の中から、バランスよく組み合わせを変えて5名を実験者側で選び、プレイさせた。役職は、特定のプレイヤーに特定の役職が偏ることがないように、乱数を使って事前に実験者が役職を割り振り、プレイごとに直前に。

プレイヤーの発言を書き起こし、初心者には困難な熟達者特有のプレイを抽出する。

3.3 結果

人狼 TLPT のプレイヤーは、一般の初心者ではなかなか思いつかないような多様な戦術を瞬時に行っている様子が見られ、高度な戦略が観察された。中でも、ここでは、5人狼ならではの「村人が占い師を CO する」というプレイ（以下、村人 CO と呼ぶ）に着目した。多人数の人狼では、村人 CO を行うのは狙われるリスクが高いプレイであるが、5人狼では、役職を持たない村人にとって、有効な戦略の一つであり、人狼 TLPT のプレイヤーはその優秀性にすぐに気づき、村人 CO を使いこなしているプレイが観察された。

3.4 考察

熟達プレイヤーが村人 CO を行う理由は、自分が敢えて騙ることで、相手の反応を見たり、新しい発言を引き出したりすることで、情報を積極的に得る可能性のあるプレイだからである。反面、村人側からも人狼側からも狙われやすいプレイであり、危険も伴う。

しかし、人狼 TLPT のプレイヤーは様々な状況に瞬時に対応して、論理的に破綻してしまいそうな高度な対応が求められるプレイを自然に行っていた。村人 CO を行うためには、高度な臨機応変さが求められるが、彼らはそれぞれの場面においてどのように振る舞えばよいのかという戦術的知識をチャンクのような形で持っているため、瞬時の判断ができる様子が確認された。

4. 実験2

4.1 目的

経験の浅いプレイヤーはどのようにして熟達者の行うようなプレイを実現していくのだろうか。その過程を明らかにする。

4.2 方法

人狼に対して比較的経験の浅いプレイヤー11名（A～K）を対象に、5人狼を繰り返しプレイさせ、試合ごとに感想戦を行わせて、その様子をビデオカメラで記録した。実験1で見られた村人 CO を行うプレイに着目し、どのように村人 CO が獲得され、洗練されたプレイに変わっていくのかを調べた。

4.3 結果

プレイヤーの戦略に着目したところ、プレイヤー H が村人 CO を徐々に獲得していく様子が確認された。

ちなみに、11人のプレイヤー中で、村人 CO のプレイをしたプレイヤーは、プレイヤー C（1回）、プレイヤー F（6回）、プレイヤー H（6回）、プレイヤー K（3回）であった。なお、プレイヤー K は、本実験の前に何度か5人狼をプレイした経験がある経験者であった。

ここでは、特にプレイヤー H が村人 CO のプレイに習熟していく様子が見られたので、このプレイヤーに焦点をあてた。プレイヤー H が、村人 CO のプレイにどのように接して、獲得していったのかを村人 CO が現れた試合をピックアップして議論する。

第1,2試合: 5人狼を数回プレイした経験のあるプレイヤー K が村人 CO を行った。プレイヤー H は、そのようすを見ることとなった。プレイヤー K もプレイヤーとしては比較的初心者であったためにこの戦略は失敗し、プレイヤー H からは、村人 CO に対する否定的な発言が見られた。しかし、その後、このプレイに興味を示しているとも取れる発言「じゃあ、もっと嘘言ってみようかな」も見られた。

第4試合: ここでプレイヤー H は初めて村人 CO を行った。真の占い師の CO よりも遅れての CO であった上に、CO をその後不自然に撤回してしまったために、疑われてしまい、処刑の対象となってしまった。

第8試合: プレイヤー C が村人 CO を試みて、成功している様子を観察した。具体的にはプレイヤー C と真の占い師 K の2人のみが CO する状態となった。ここで、プレイヤー C から見るとプレイヤー K が真の占い師に見えたので、潔く自信の CO を撤回してプレイヤー K が真の占い師であること主張することで、自身も村人である

ことをうまくアピールしていた。その結果として村人陣営の勝利に貢献した。

第17試合: プレイヤHが村人COを行って、成功している様子が見られた。ゲーム当初、占い師E、狂人G、村人HがCOした。程なく狂人Gが撤回したタイミングを見計らって、自身もCOを撤回することで、一人占い師の状況を作り出し、占い師の信憑性を高めることに成功した。この試合は、第8試合の経験を生かしている様子が見て取れた。

5. 考察

プレイヤHが第4試合で初めて村人COしたときには、漠然とした理由で村人COのプレイを行っており、明確な戦略を持っていない様子であった。実際、プレイヤHはこのプレイにおいて、撤回した際にも明確な理由を述べるができなかった。そのため、結局疑われてしまうことになっていた。

第8試合では、プレイヤHは他者の村人COを感想戦で高く評価しており、そのプレイを反芻する様子が見られた。具体的には、プレイヤCの撤回するタイミングに対して、「Cさんがなんとなく動きが白い」と評価していた。村人COにおいて、上手いタイミングでCOを撤回することができれば疑われにくくなり、却って信頼を勝ち得ることを学習している様子が見られた。

その後の、第17試合では、プレイヤHは村人COの後、適当な時期でCOを撤回し、自身だけでなく真の占い師の信頼度を高める説明を行っていた。このプレイは、第8試合のプレイを参考していたと考えられ、その結果として、自分が何をすれば、ゲームが有利に進められるかを知っているため自然にプレイを進めることができていた。

ここで見られるように、プレイヤは過去のプレイの経験から、どこでどのようなプレイをすればどのような情報が得られるのかという知識を得ており、その経験をもとに、手続き化された知識を用いてプレイを行うことでそのプレイが定着していく様子が確認された。

図2はプレイヤの熟達過程を図示したもので、実際にどのようなプレイが行われたのかを経験したことで、フィードバックが起こり、戦略のチャンクとしての知識が格納され、戦術が整理されて保存され、次に同様の状況が起こったときには、瞬時に適切なプレイが行えている様子が確認された。

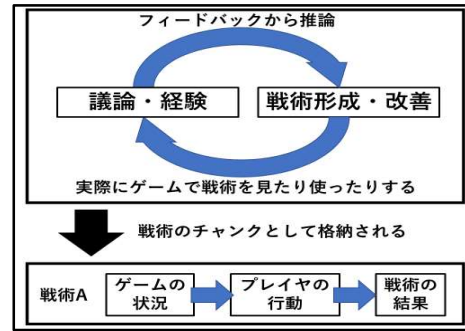


図 2 5 人狼におけるプレイヤの熟達過程

6. おわりに

本発表では、人狼 TLPT のプレイを分析することで、熟達者特有のプレイとして、積極的に情報を引き出すための村人 CO という戦略に着目した。初心者が学習していく過程から、村人COが他者のプレイを見たり、実際にプレイしたりすることで、洗練されて、使える知識に昇華されている様子が確認された。

今後の課題としては、他の高度な戦略でも同様の過程を経て獲得されるのかについて調べ、プレイヤ熟達化の学習過程モデルを立てていきたい。その結果を人狼 AI に実現することで、新たな戦略的プレイを自動獲得できるようなシステムの構築を目指していきたい。

文献

- [1] 伊藤毅志, 杉本磨美 (2020) “人狼プレイヤーの意思決定過程”, 第34回人工知能学会全国大会, 2F4-OS-20a-01, pp.1-4.
- [2] 杉本磨美, 伊藤毅志 (2017) “5 人狼における村人の意思決定過程の研究”, 日本認知科学会第34回大会予稿集, P1-26F, pp. 826-832.