

じゃんけんゲームの最適解を探れ！

数学・情報班 佐々木杏珠 菅原美空 藤原匠望 担当教諭 芳賀崇

《目的・動機》

「じゃんけんグリコ」のようなじゃんけんゲームで、出した手によって得点差があれば、最適な手の出し方があるのではないかと考えた。じゃんけんゲームの得点の期待値が負にならないような最適な手の出し方について、相手の手の出し方を変えながら研究を進めた。

《研究の方法》

◎設定した独自ルール

グー:3点、チョキ:6点、パー:5点、あいこ:0点

- ・じゃんけん自分が勝つ → 自分の手の点数を獲得
- ・自分が負ける → 相手の点のマイナス分を獲得

合計点数が高い方の勝利 (図1)

図1

自分相手	グー (p)	チョキ (q)	パー (r)
グー (a)	0	3	-5
チョキ (b)	-3	0	6
パー (c)	-5	-6	0

◎作成したプログラム

・自分、相手が出す手の比率を設定し、コンピュータ同士で5,000回の試行を1,000回行い、1,000回分の得点の平均値を求めるプログラム

(図2)

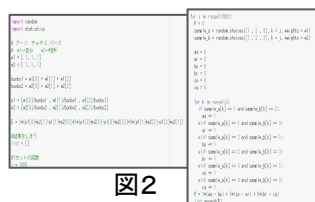


図2

◎研究の流れ

- ・相手が均等に手を出した場合とそうでない場合で手の出し方の期待値を計算する。
- ・Pythonで作成したプログラムでシミュレーションして検証する。

《最適解の定義》

最も「ローリスク・ローリターン」な戦略を最適解と定義した。

※ここで用いる「ローリスク・ローリターン」とは、点数の振れ幅がプラマイ20点以下に収まっていることを指す。

《仮説》

(1)相手が、グー・チョキ・パーを等確率で出す場合、表より自分はチョキを出し続けたほうが良い。

(2)相手が、グー・チョキ・パーを出す確率が非等確率であった場合でも、自分の得点の期待値がマイナスにならない手の出し方がある。

《実験》

《相手が等確率に手を出した場合》

計算で導き出された自分の手の出し方

グー:チョキ:パー=0:1:0

この期待値をもとにプログラムで

シミュレーション → 得点の平均値は 1004.9点

《相手が非等確率に手を出した場合》

計算で導き出された自分の手の出し方

グー:チョキ:パー=6:5:3

点数の組み合わせの順番がずれて、比に現れている。

この結果をもとに6,5,3から作られる組み合わせでプログラムを用いて検証した。

自分が「6:5:3」で手を出したとき、相手が出すどの手とあっても大きくマイナスの点数になることはなかった。(図3)

図3

	(3, 5, 6)	(3, 6, 5)	(5, 3, 6)	(5, 6, 3)	(6, 3, 5)	(6, 5, 3)
(3, 5, 6)	12.17	-2139.77	4268.25	-2121.09	4265.22	-15.39
(3, 6, 5)	2142.2	31.84	4992.15	-1437.36	4282.96	-7.18
(5, 3, 6)	-4261.89	-4996.53	9.69	-2132.93	1419.92	4.53
(5, 6, 3)	2144.19	1422.55	2153.71	-8.27	1436.27	5.83
(6, 3, 5)	-4299.58	-4260.47	-1434.66	-1418.69	-1.87	7.02
(6, 5, 3)	-4.34	-0.77	11.1	-0.46	-4.41	-4.76

《考察》

6:5:3の戦略は、他の組み合わせと比べて明らかに点数の振れ幅が小さくなっていった。

相手の出す手の確率を他にいろいろ変えても点数の振れ幅が小さかったため、この戦略はローリスク・ローリターンである。

《結論》

相手が等確率に手を出す場合の最適解は

チョキを出し続けることである。

相手が非等確率で手を出す場合の最適解は

グー:チョキ:パー=6:5:3である。

《成果》

・相手が等確率に手を出した場合の最適解、相手が非等確率に手を出した場合の理論値を導き出すことができた

・プログラムを制作し、シミュレーション

→妥当性を確認できた

参考文献

じゃんけんグリコ公式

https://www.glico.com/assets/files/%E3%83%86%E3%82%A3%E3%83%BC%E3%83%81%E3%83%A3%E3%83%BC%E3%82%BA%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB_1.pdf

じゃんけんを1000回するプログラム

<https://colab.research.google.com/drive/1hz4ugCXRi56mZMN1tE1GoiAZFTBJfjxa>

ランダムにじゃんけんするプログラム

<https://colab.research.google.com/drive/1X56rQqC1LuGQ0FJlqd4Sblhd0YaO-Rc3>