

教材開発:ジャンケンに勝つ!

ーデータの分析と予測,そしてデータマイニング,機械学習へー

齋藤 実

埼玉県立芸術総合高等学校

minoru.saito@red.jpn.org

機械学習とは、データに潜むパターンや構造をデータから自動的に学習する方法である。機械学習は、「情報Ⅱ」の中にある学習項目である。今回、現在開発中の授業用教材の一例を紹介する。

1. はじめに

機械学習は、新学習指導要領において、AI (artificial intelligence, 人工知能)と共に、新たに共通教科「情報」に加わった学習項目である。新しい項目ということもあって、これをいかにどのように教えるかは難しい。ただ、単なる説明だけの授業であれば教師にとっては簡単ではあるが、それでは知識の理解の質を高め、確かな学力が育成されるとは思えない。

そこで、機械学習の教材を探る上で、今回の教材「ジャンケンに勝つ!」を思いついた。ただ、これをどのように機械学習に結びつけるかは、簡単ではない。教材化する過程で試行錯誤しながら現段階のものを、今回、紹介する。まだ、開発途中でもあり、教育実践はこれから行う予定である。今後、引き続き研究していきたい。

2. 教材とジャンケン

授業を行うにあたって、生徒にとって興味関心が高い、身近な学習教材を見つけることはとても重要である。

ジャンケンとは、誰もが知っている。勝敗を決めるひとつの方法である。誰もがジャンケンに強くなりたいとの願望があるのではないだろうか。

3. ジャンケンとデータマイニングについて

インターネットで調べてみると、様々なジャンケンに勝つためのアイデアが提案されている。このことから、ジャンケンには手の出し方には傾向があるということがわかる。例えば、

- ・最初はグーを出す傾向が高い。
- ・パーで勝つ確率が高い。
- ・2回連続で同じ手を出す人は少ない。

などの調査がある。

これらのことを含めて、傾向を求めるにはどうすれば良いか。これがデータマイニングの出番である。したがって、データマイニングの教材の候補とすることができると思われる。

4. 数学的に考察し、既知となることなど

確率を計算すると、以下のことが分かる。

- ・互いにランダムに手を出す場合は、勝つ、負ける、あいこになる確率は、どれも1/3である。

さらに、ひとりの出す手に偏りがあっても、もうひとりがランダムであれば、同様である。(表)

表 相手と私, 勝つ確率

	相手	私	勝つ確率(*)
(1)	ランダム	ランダム	1/3
(2)	偏りあり	ランダム	〃
(3)	ランダム	偏りあり	〃
(4)	規則性	ランダム	〃
(5)	ランダム	規則性	〃
(6)	規則性	規則性	0~1

「ランダム」とは、出す手の出る確率がみな同じ、つまり1/3である。

「偏りあり」とは、出す手の出る確率がみな同じではない、つまりすべて1/3でない。

「規則性」とは、出し方に規則性があるという意味で、例えば、グー・チョキ・パーの順番に繰り返して出すなど。

(*)勝つ確率は、相手も私も同じ

勝てるための方策として、以下が考えられる。なお、なお、以下「勝てる」とは複数回行ったときの勝率が相手よりも高いということとする。

・相手の出す手に偏りがあって、相手が私の手の出し方や勝ち負けに関係がなく手を出すならば、相手の多く出す手に対し勝つ手を、出し続ければ私は勝てる。

・相手の手の出し方に、規則性があるならば、その規則性に合わせて勝つ手を出し続ければ勝てる。

5. ジャンケンと機械学習

考慮すべき要素として

私, 相手, 出す手, 勝ったときの手, 負けたときの手, などの要素がある。したがって、

- ・出す手の偏り (出現率)
 - ・出した手が次の手に及ぼす影響 (出現率)
 - ・勝ったときの次に出す手に及ぼす影響 (出現率)
 - ・負けたときの次に出す手に及ぼす影響 (出現率)
- などを、考慮すれば良いかと考えられる。

例えば、ジャンケンデータから、規則性を自動的に見つけられれば、それは機械学習となる。さしあたって、今後、実際に規則性のあるデータから自動的にその規則性を見出し、ジャンケンに勝つ機械学習を考えていきたい。

6. 授業展開案について

教材ダウンロード先：

<https://red.jpn.org/joho/janken.zip>

場所：コンピュータ室

(生徒一人1台のデスクトップ型パソコン)

科目：情報Ⅰまたは情報Ⅱ（2単位）

時間数：1コマ（50分）

テーマ：コンピュータとジャンケン

指導目標：コンピュータに人の活動をさせることができるか考えることを通して、情報社会の未来を考え、主体的に参画する態度及びその発展に寄与する態度を育てる。

学習内容（授業展開概略）：

実習1 コンピュータαとジャンケンしよう。

問題1 コンピュータαはどのような性格か、気がついたことを書き上げてみよう。

コンピュータαは、相手の出した手のデータを分析し、出現の高い手に勝てる手を出していく。

このコンピュータとしばらく対戦していくと、このコンピュータに勝てる手の出し方が見つけられる。それを見つけるなどしてみる。(図1)

実習2 コンピュータβとジャンケンしよう

問題2 コンピュータβはどのような性格か、気がついたことを書き上げてみよう。

根底には、人は手の出し方には偏りがある。

コンピュータβは、この偏りを分析して、次に出す手を予想し、勝つ手を出す。

(1) 偏りを分析するとは、グー・チョキ・パー各出現回数を求める。

(2) 予想するとは、(1)の偏りを基に、重みを加えてランダムに求め、勝つ手を予想する。

実習3 ふたりでジャンケンをしてみよう。
(記録シートを使って記録する.)

問題3 ふたりでじゃんけんをしてみて、気が付いたことを書き上げてみよう。
また、どのようにしたら、ジャンケンが勝てるか考えてみよう。

問題 ジャンケンに強いコンピュータを作りたい。どうすれば良いか考えてみよう。

7. ジャンケンとシミュレーション

Excelのマクロ機能を使って途中経過の動きが見えるプログラムを作成した。手の出し方の確率を変更でき、100回繰り返したときの勝率の折れ線グラフの変化を見ることが出来る。これを生徒に提示するものおもしろいと思われる。(図2)

参考文献

- (1) 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説情報編 平成30年7月, 文部科学省(2018)。
- (2) 齋藤実: “ジャンケンに勝つ!”, 情報科教育法, p. 76, 実教出版(株)(2022)。
- (3) 牧田怜奈, 齋藤実, 天良和男, 伊庭斉志: AI ブランコロボットを用いた情報科教育の実践と考察, 日本情報科教育学会第8回研究会, pp. 9-14(2017)。
- (4) 齋藤実, 牧田怜奈, 天良和男, 伊庭斉志: AI ブランコロボットで何を教えられるかー遺伝的アルゴリズム: 秘めた無限の可能性を解き明かしたいー, 第10回全国大会講演論文集, pp. 59-60, 日本情報科教育学会(2017)。
- (5) 齋藤実: “授業実践: グラフが動く! ちょっとした工夫”, 第13回全国大会講演論文集, pp. 16-17, 日本情報科教育学会(2020)。

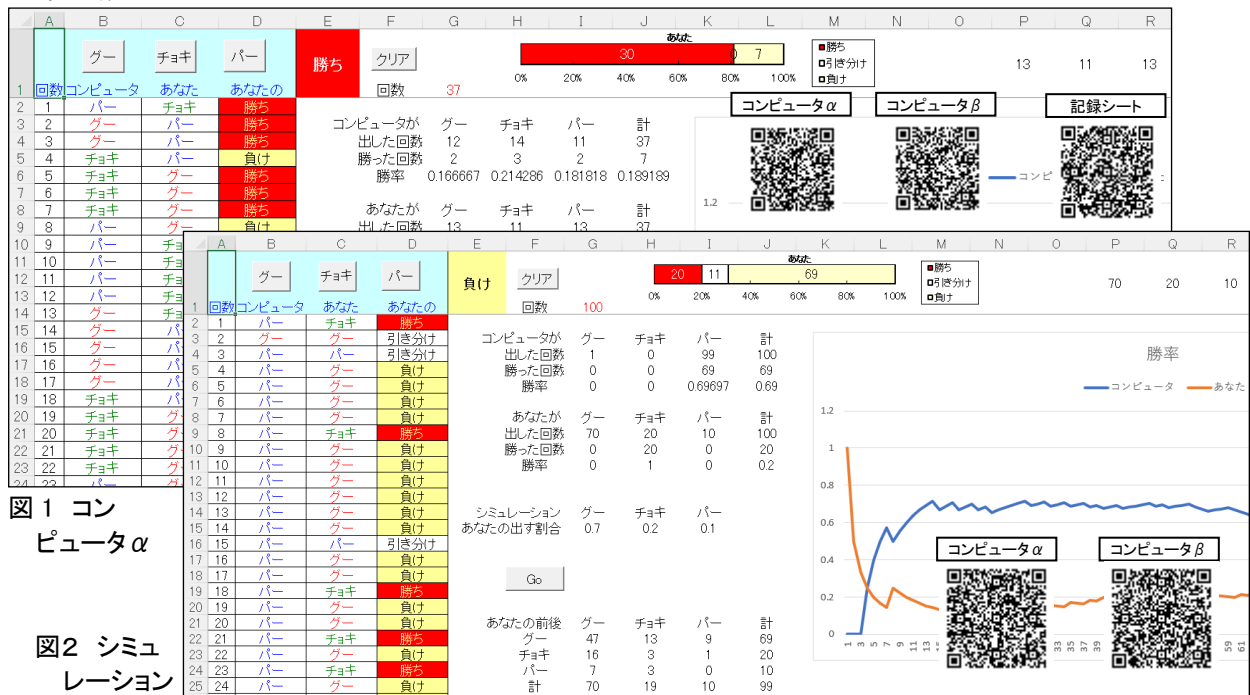


図1 コンピュータα

図2 シミュレーション