

・テーマ

ブラックジャックで勝とう

・メンバー

坂本 卓巳

増田 隆秀

両角 俊亮

柳平 亮

・はじめに

僕たちは、大人から子供まで広く遊ばれているトランプについて興味を持ち、その種々の確率を調べることによって、そのゲームの中での勝率を上げられないかと考えた。そして、トランプゲームの中で比較的事象の少ないブラックジャックに調べるゲームを絞り、研究をした。

・方法、結果

まず、ブラックジャックのルールは概ね以下の通りである。

ディーラーがカード2枚を各プレイヤーに表向きにして配る。

ディーラー自身にも1枚は表向きにして、もう1枚はふせて、合計2枚を自分自身に配る。

最初の2枚のカードが、エースと10の組み合わせなら、プレイヤーは「ブラックジャック」となる。

ディーラーもブラックジャックでない限り、勝ち。

もし、プレイヤーの手とディーラーの手がともに「ブラックジャック」の場合、引き分けになる。

「ブラックジャック」と、3枚以上のカードの合計が21になる組み合わせの手では、前者の勝ちになる。

例えば、エースと10の「ブラックジャック」と、10と5と6の組み合わせでは、前者の勝ちである。

「ブラックジャック」でなかった場合、カードの合計を21に近づけるため、

合計が21を超えるまでは好きなだけ引くことができる。

合計が21を超えると負けになる。

ディーラーは数の合計が、16以下の場合にはカードを引き続けなければならない。

また、ディーラーは、17以上になったら、カードをそれ以上引いてはいけない。

次に、2枚配られた時点での理論値を求める。

和	通り	確率 (%)	累計(%)
4	6	0.45	0.45
5	16	1.21	1.66
6	22	1.66	3.32
7	32	2.41	5.73
8	38	2.87	8.6
9	48	3.62	12.22

[A][B][C] から2語選んで組を作る場合

3通り(AB、AC、BC)の方法があるとする。

このことを記号C(コンビネーション)を使って $3C2$ と書く。

意味は3つのものから2つを選び、組を作る場合の数である。

ここではABとBAは同一なものとしている。

一般に nCr はn個の中からr個を組にするときの場合の数を表し

$$\text{計算は } nCr = \frac{nPr}{r!}$$

10	54	4.07	16.29
11	64	4.83	21.12
12	124	9.35	30.47
13	128	9.65	40.12
14	118	8.9	49.02
15	112	8.45	57.47
16	102	7.69	65.16
17	96	7.24	72.46
18	86	6.49	78.88
19	80	6.08	84.92
20	136	10.26	95.17
21	64	4.83	100
計	1326	100	

!(階乗)の意味は、
 例えば、 $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ $0! = 1$

トランプは 13×4 枚 = 52 枚ある。
 その中から 2 枚を選ぶので、
 先ほどの C の式に代入すると、

$${}_{52}C_2 = \frac{52 \times 51}{2 \times 1} = 1326 \text{ (通り)}$$

ここで、それぞれの和になる事象を個別に求め、それを全事象で割るとその和になる確率が求められる。

下の表は、エクセルを用いた 3 枚目を引いた時点での結果である。(20000 回試行)

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	over	
4		7.56	8.08	5.19	7.96	6.41	7.38	10.7	6.8	33	6.93								
5			7.92	8.17	4.82	6.64	7.59	5.95	7.77	8.49	33.1	9.59							
6				9.17	7.93	6.92	8.74	6.19	6	8.3	9.67	30.7	6.4						
7					7.41	7.67	8.3	6.6	7.01	8.97	7.09	7.11	31.2	8.68					
8						6.96	7.73	8.78	8.67	5.76	5.85	9.25	6.09	30.7	10.2				
9							6.43	6.13	7.4	8.88	10	7.89	7.51	8.63	30.2	6.96			
10								7.38	9.38	7.68	7.98	7.63	7.98	7.87	6.55	31.3	6.23		
11									6.65	8.9	8.34	8.34	7.63	8.39	7.06	7.28	7.83	29.6	
12										7.97	7.51	7.87	6.67	8.06	7.93	7.89	6.44	8.17	31.494
13											7.81	7.31	6.47	7.11	8.04	7.12	9.55	7.25	39.546
14												9.56	5.71	8.44	8.21	8.27	7.74	7.87	44.206
15													9	7.1	7.79	8.33	6.96	6.93	53.878
16														7.75	7.67	7.54	9.5	7.22	60.317
17															6.76	7.9	6.29	7.95	71.111
18																8.34	8.05	8.2	75.408
19																	7.82	7.67	84.511
20																		7.11	92.886

この表で、縦軸は 2 枚目を引いた時点での和で、横軸は 3 枚目を引いた時点での和である。表中の数字は縦軸の和から、横軸の和になる確率 (%) である。

次の表は、C 言語のプログラミングとエクセルによるシミュレーションでの、ディーラーのカードの結果を出したものである。

C 言語によるプログラミング

エクセルによるシミュレーション

和 出た回数 確率
 17 410回 13.7%

和 出た回数 確率
 17 1968回 13.1%

18	385回	12.8%	18	1984回	13.2%
19	383回	12.8%	19	1909回	12.7%
20	531回	17.7%	20	2510回	16.7%
BJ	334回	11.1%	BJ	1378回	9.2%
<u>OVER</u>	<u>957回</u>	<u>31.9%</u>	<u>OVER</u>	<u>5251回</u>	<u>35.0%</u>
計 3000回			計 15000回		

・まとめ

2枚目を引いた時点では、和が4から11までになる確率に比べて、12から20になる確率が高い。また、その時点でブラックジャックになっている確率は5%弱である。

3枚目を引いた時点での和は、2枚目の和+10となる確率が非常に高い。また、2枚目の和が15を超えると、3枚目を引いた時点での和がoverになる確率が5割を超える。

ディーラーのカードの和は、20になる確率が比較的高く、ブラックジャックになる確率が比較的低い。また、overになる確率は、1/3程度である。

・考察

カードの和が14以下ならば、もう1枚引いてもoverになる確率は5割以下で、且つディーラーがoverになる確率が、1/3程度であるため、その場合は引いたほうがよいのではないかと考えられる。

ブラックジャックにおいて、起こりうる事象は多岐にわたるため、プレイヤーは逐次、丁寧に判断することが求められる。

・参考文献

10日で覚えるC言語（翔泳社）

カジノ道場（<http://www.casinodojo.nuu.jp/>）