Copywrite
遊学社　長山　訓

Part-SU6112 ●分母が常に一定の世界の確率－１

Part-SU6111 の舞台は「くじ引き」でした。この舞台で引いたくじを元に戻さない場合，くじの総本数が１本ずつ減るため，確率の分母が１ずつ減少していきました。

それに対してここでの確率は，Part-SU5112 の重複順列の系列で，「コイン」「ジャンケン」「サイコロ」などが舞台となります。したがって，確率の分母は常に一定の値となります。なぜって，サイコロＡを振って１の目が出たとして，サイコロＢから１の目がなくなるなんてことはありえないからです。

では，具体的な例で考えていきましょう。
見た目に区別できないコインが２枚あるとし，これら２枚を転がしたとき，表裏１枚ずつとなる確率はいくらでしょうか。

実はこの問題,Part-SU5112 の最初の事例とまったく同じであり,「捉え方 1」ではなく,「捉え方 2」のように捉えることになります。なお，○は表，●は裏とします。

捉え方 1）３通りとする見方

① ２枚とも○

② ○●１枚ずつ

③ ２枚とも●

捉え方 2）４通りとする見方

① Ａが○，Ｂも○

② Ａが○，Ｂが●

③ Ａが●，Ｂが○

④ Ａが●，Ｂも●

Part-SU5112 でもお話しましたが，たとえ私たちには区別できないとしても，コインＡとコインＢはそれぞれ個体であり，現実に別個に存在しているため，Ａ，Ｂを区別しなければなりません。

コインを１枚転がして，表が出るか裏が出るかはそれぞれ $\frac{1}{2}$ ずつです。もし,そうならないとしたら,構造上の不均一（偏り）があることになります。

したがって，上記①～④の確率はいずれも，

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ となります（コインが立つことは想定しません）。

このうち，表（○）裏（●）１枚ずつとなるのは，②と③であり，この２つは case 違いですから，求める確率は②と③の和となります。つまり，

$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ となります。

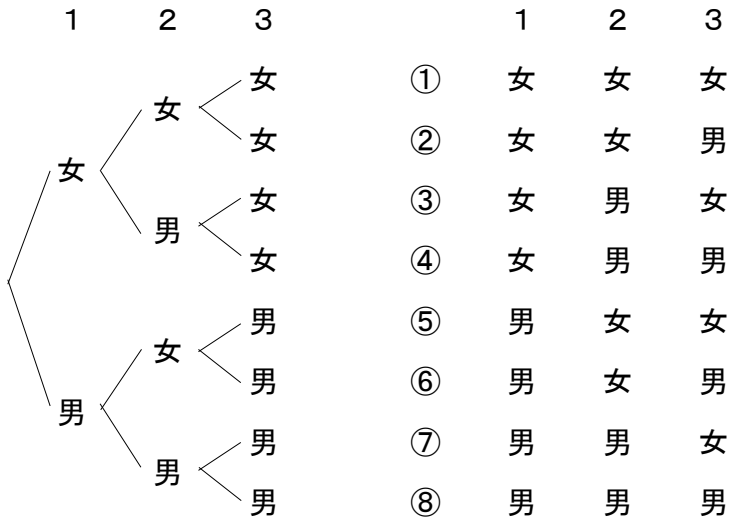
ちなみに，１枚のコインでは，表も裏も $\frac{1}{2}$ と述べましたが，このことは２枚なら必ず表裏１枚ずつになるとか，４枚なら必ず表裏２枚ずつになるということを意味しているわけではありません。
コイン１万枚，10 万枚，100 万枚……というように試行（試みの）回数（枚数）を増やせば増やすほど，表と裏がほとんど同数になるという，統計的な結果に基づく確率なのです。

Copywrite
遊学社　長山　訓

では，もう一つ。

１回に１人ずつ，計３回（３人）出産するとして，女子も男子も産まれる確率はいくらでしょうか。
なお，１回の出産において女子が産まれる確率，男子が産まれる確率ともに $\frac{1}{2}$ であるとします。

これもまた，Part-SU5112 に掲載した例と同じです。



	１	２	３
①	女	女	女
②	女	女	男
③	女	男	女
④	女	男	男
⑤	男	女	女
⑥	男	女	男
⑦	男	男	女
⑧	男	男	男

起こりうる事象は上記の８通りで，確率は８通りすべて，

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ ずつとなります。

このうち，男女とも産まれるのは②，③，④，⑤，⑥，⑦の６通りであり，これらは case 違いですから，求める確率は②～⑦の和となります。
なお，「男女とも産まれる」という条件の余事象（条件に該当しない事象）が①の３人とも女子と，⑧の３人とも男子ですから，

求める確率　＝　１　－　余事象の確率

$= 1 - \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

という求め方もできます。

ちなみに，「女子１人，男子２人になる確率は？」と問われれば，

④＋⑥＋⑦＝ $\frac{3}{8}$ となりますが，

「女子，男子，男子の順で産まれる確率は？」と問われれば，④のみですから，

$\frac{1}{8}$ となります。このあたり，混同しないようにご注意ください。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-6112

① ２人で１回だけジャンケンを行うとき，あいこになる確率と，勝負がつく確率の比はいくらか。なお，２人とも，グー，チョキ，パーを同じ確率（いずれも 1/3 ずつ）で出すものとする。

② １回に１人ずつ出産し，計４回（４人）出産する場合，男女とも少なくとも１人は産まれる確率はいくらか。なお，１回の出産では男女とも 1/2 の確率で産まれるものとする。

③ １～６のサイコロ１個を２回振ったとき，２回目に出た目が１回目に出た目の倍数となる確率はいくらか。
※サイコロ１個（１回）では，１～６がすべての目が 1/6 ずつの確率となります。これもやはり，６万個，60 万個，600 万個……というように試行（試みの）回数（枚数）を増やせば増やすほど，１～６のすべてがほとんど同数になるという，統計的確率です。

④ １～６のサイコロを２個振ったとき，出た目の積が偶数になる確率はいくらか。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-6112 の解答

① ２人で１回だけジャンケンを行うとき，誰が何を出すかのパターンは 3^2＝３×３＝９通りで，確率はそれぞれ

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$ ずつとなります。

あいこは２人とも同じ手の３通りなので，あいこになる確率は，3/9 ＝ 1/3。

残りの６通りは勝負がつくので，勝負がつく確率は，6/9 ＝ 2/3.

両者の比は１：２となります。

Ａ	Ｂ	
グ	グ	あいこ
グ	チ	Ａの勝ち
グ	パ	Ｂの勝ち
チ	グ	Ｂの勝ち
チ	チ	あいこ
チ	パ	Ａの勝ち
パ	グ	Ａの勝ち
パ	チ	Ｂの勝ち
パ	パ	あいこ

② ４人出産する場合の，男女のパターンは
2^4＝２×２×２×２＝16 通りで，確率はそれぞれ

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$ ずつとなります。

男女とも少なくとも１人は産まれる事象の余事象は，４人とも女子，または４人とも男子の２通りですから，余事象の確率＝ 2/16 ＝ 1/8。
よって，男女とも少なくとも１人産まれる確率は，

１　－　1/8　＝　7/8　となります。

③ 下記に示す総事象数 36 通り（6^2＝６×６）のうち，※の 14 通りが該当しますから，求める確率は 14/36 ＝ 7/18 となります。
ちなみに，整数ｎは整数ｎの倍数です。

１，１※	１，２※	１，３※	１，４※	１，５※	１，６※
２，１	２，２※	２，３	２，４※	２，５	２，６※
３，１	３，２	３，３※	３，４	３，５	３，６※
４，１	４，２	４，３	４，４※	４，５	４，６
５，１	５，２	５，３	５，４	５，５※	５，６
６，１	６，２	６，３	６，４	６，５	６，６※

④ 区別できなくてもコインＡとＢを区別するように，区別できなくてもサイコロＡとＢは区別する必要があります。例えば，Ａが１でＢが２となる事象と，Ａが２でＢが１の事象は異なる事象です。

さて，ＡとＢの２個の積が偶数になるのは，次のいずれかです。
（Ａ，Ｂとも偶数）（Ａが偶数でＢが奇数）（Ａが奇数でＢが偶数）

一方，上記の余事象であるＡとＢの積が奇数となるのは，
（Ａ，Ｂとも奇数）の場合のみです。

２個の積が偶数になる確率 ＝ １ － ２個とも奇数の確率 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$

なお，事象数で捉えるなら，総事象数は上記③同様 36 通り（確率はすべて 1/36 ずつ）のうち，２個とも奇数となるのは，９通り（3^2）ですから，２個の積が偶数となるのは 36 － ９＝ 27 通りで，

求める確率＝ 27/36 ＝ 3/4 となります。