取れる行と列の数を制限した階段状チョコレートゲームの必勝法

濱田大瑚　林通正　元田圭佑　　兵庫県立神戸高等学校

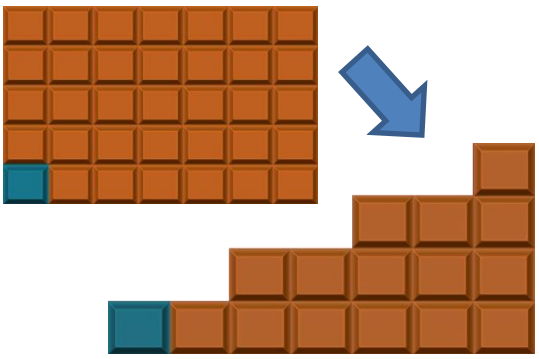
研究内容

私たちは、組み合わせゲームについて研究している。
組み合わせゲームとは
①確率に左右されない
②相手の出せる手が分かっている
③プレイヤーは最善手をつくす
以上三つの条件を満たす完全情報ゲームである。

ゲームの定義

きれいに正方形のチョコレートを並べた長方形があり、その左下の端が1つ苦くなっている。そして2人のプレイヤーが交互に正方形間の溝に沿って直線状に切断していき、苦いものを含む方に次のプレイヤーが操作を加えていく。そして最後に苦いチョコレートを食べた者が負けとなる。

今回私達はこの長方形を苦いチョコレートの方が低く、踏む面の長さが一定であり一段の高さが1であるような階段の形に変形し、新しく、とれる段数に制限を加えた。

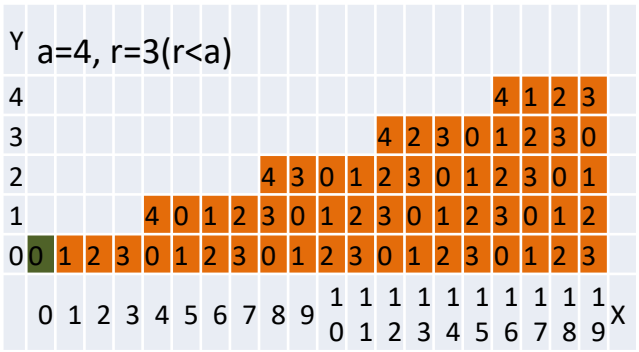


研究方法

mathmaticaを用いてGrundy数の分布のサンプルを取り、Grundy数についての規則を発見し、それを証明する。

研究結果

(0,0)を苦いチョコレートの座標とし、階段の一段目をx軸の非負整数の座標上に取る。x座標の正の方向にaだけ進むと1だけy座標が増える。これらを満たすxy座標を設定する。また、チョコレートを切れる最大段数をrとおく。以下にa=4, r=3の例を示す。



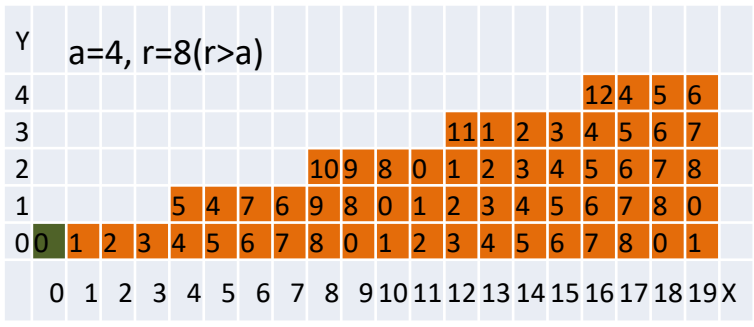
サンプルと証明により、r<aのとき、以下の規則を得た。

$$G(ak,k)=r+1$$

＊kは自然数

$$G(x,y)=\mathrm{mod}(x-y,r+1)$$

＊G(x,y)は(x,y)におけるGrundy数を表す。
＊mod(a,b)はaをbで割った余りを表す。

今後の展望

r≧aのときGrundy数の配列に規則を見出しにくいがr<aの時と類似した点がみられるので、これをもとに規則を探す。