3D化したバラ曲線は、面グラフとどんな相関関係になる ？

3D円錐図形は、原点を通過する z = x を、 z 軸を中心に回転して得られる円錐面上を走査したものになっていました。
これをベースにどんな調味料を加えて、3D花形曲線を得たか、その検討結果が以下のものです。

バラ曲線で3弁花を作ります。（A）

$n = 3$ $m = 1$ $r0(t)=\cos(n * t)$

下の x,y が同じ半径関数を使った2式で、
2Dのバラ曲線ができ、同じ半径関数を使った z式
を組み合わせると、3D化できます。（B）

$x(t) = r0(t) * \cos(m*t)$
$y(t) = r0(t) * \sin(m*t)$
$z(t) = r0(t)$

変数 t の定義域 は、 $0 \le t \le 2\pi$

$T = r0(t) = \cos(n*t)$ と置くと、T の定義域は、

$-1 \le T \le 1$

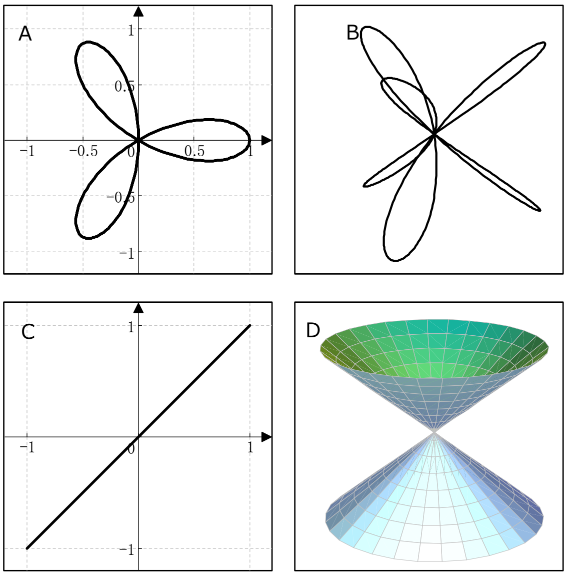
半径の変化と高さ方向の変化を求めたグラフ（C）は、
常に等しく設定したので、直線です。

$a0 = 0$ $X(T)=a0+(1-a0)*T$
$Z(T)=a0+(1-a0)*T$

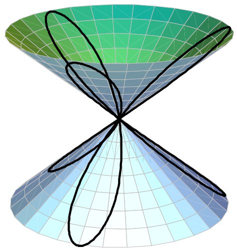
$\boxed{X(T)=T \quad Z(T)=T}$ と同じ

そのグラフを縦軸中心で回転させたグラフ（D)の
面上を3Dの曲線（B）が走査することになります。

$x(t,u)=(a0+(1-a0)*t)*\cos(u)$
$y(t,u)=(a0+(1-a0)*t)*\sin(u)$
$z(t,u)=(a0+(1-a0)*t)$



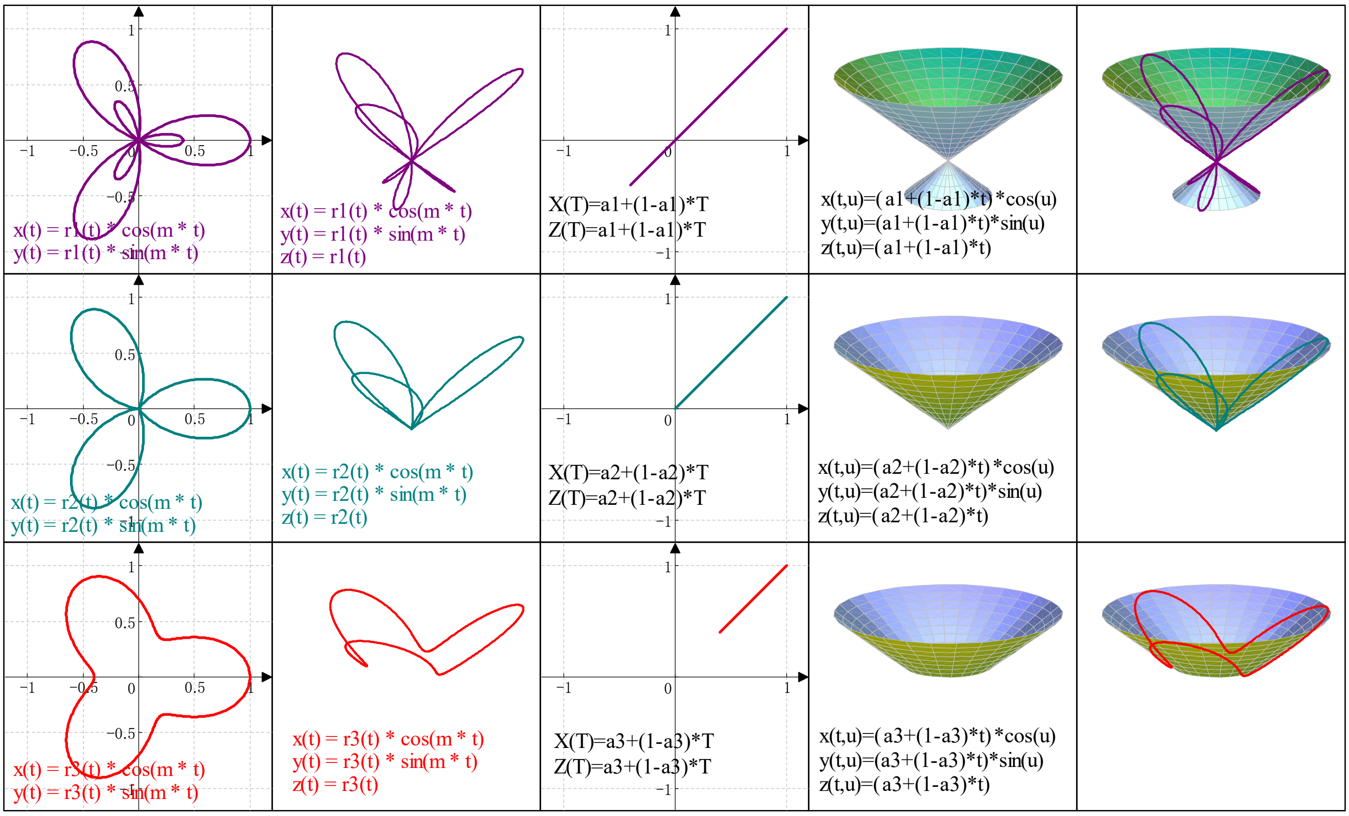
B と D を重ね合わせ



以上は標準的なバラ曲線でしたが、変数 a0＝0 を a1～a3 に置き換えれば、2Dのグラフに変化が生じ、
それに応じて、3Dのグラフにも変化が起こることが確認できます。

$a1 = 0.3$ $r1(t) = a1 + (1- a1)*\cos(n * t)$
$a2 = 0.5$ $r2(t) = a2 + (1- a2)*\cos(n * t)$
$a3 = 0.7$ $r3(t) = a3 + (1- a3)*\cos(n * t)$

↓ 2Dの図形は ↓ 3Dの図形 ↓ 半径と縦軸の相関関係は ↓ 縦軸中心の回転体は



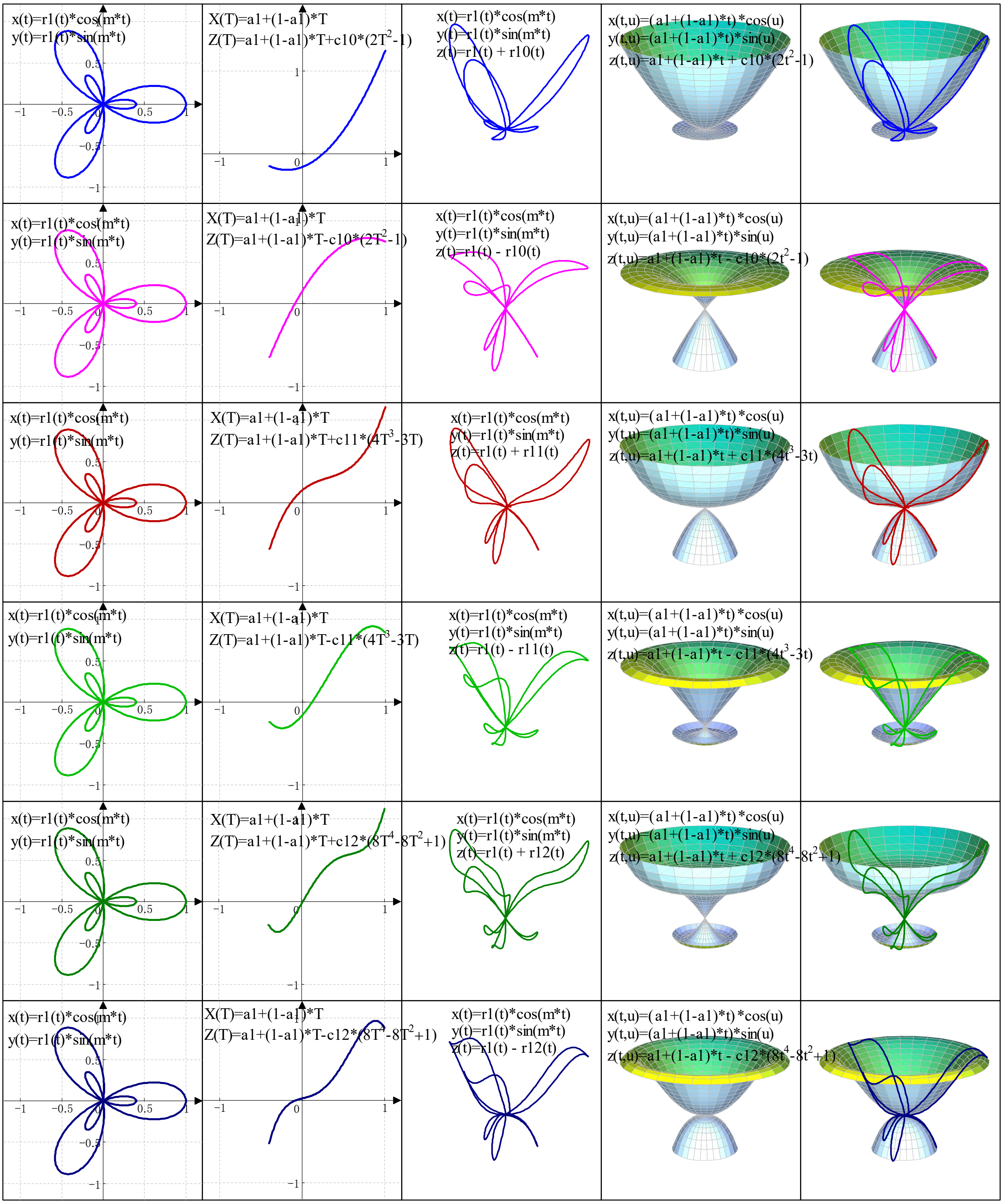
ここまでが、3D円錐図形の復習です。
ここで、T = cos(n*t), a1 = 0.3 としたまま（上の紫色のグラフ）で、3D化のための高さ軸 $z(t) = r1(t)$
に対して、下のような3つの式を加減算する式を使うと、線グラフが走査する曲面が変化します。

$r10(t)=0.25*\cos(2*n*t)$ $r11(t)=0.16*\cos(3*n*t)$ $r12(t)=0.12*\cos(4*n*t)$

上記のような３式を、下の代入定義や関数定義に置き換えましたが、上記の 3式を関数定義して使っても結果は同じです。

代入定義	c10 = 0.25 d10 = 2	c11 = 0.16 d11 = 3	c12 = 0.12 d12 = 4
関数定義	r10(t) = c10 * cos(d10 * n * t)	r11(t) = c11 * cos(d11 * n * t)	r12(t) = c12 * cos(d12 * n * t)

↓ 下の6つは同じ形状です。 ↓ 2, 3, 4次関数です。 ↓ 2, 3, 4次関数の回転体です。



以上、 z軸に対して調味料的な式を、加算、或いは、減算することによって、かなり生き生きとした曲線に組み替えることができました。
ここでは 3弁花ですが他の図柄が欲しければ、花弁の枚数 n や、花弁の幅 m の値を変えたファイルに組み替えれば良いことになります。
下向きの花弁が何とかならないか? って。それが次のファイルの主題です。