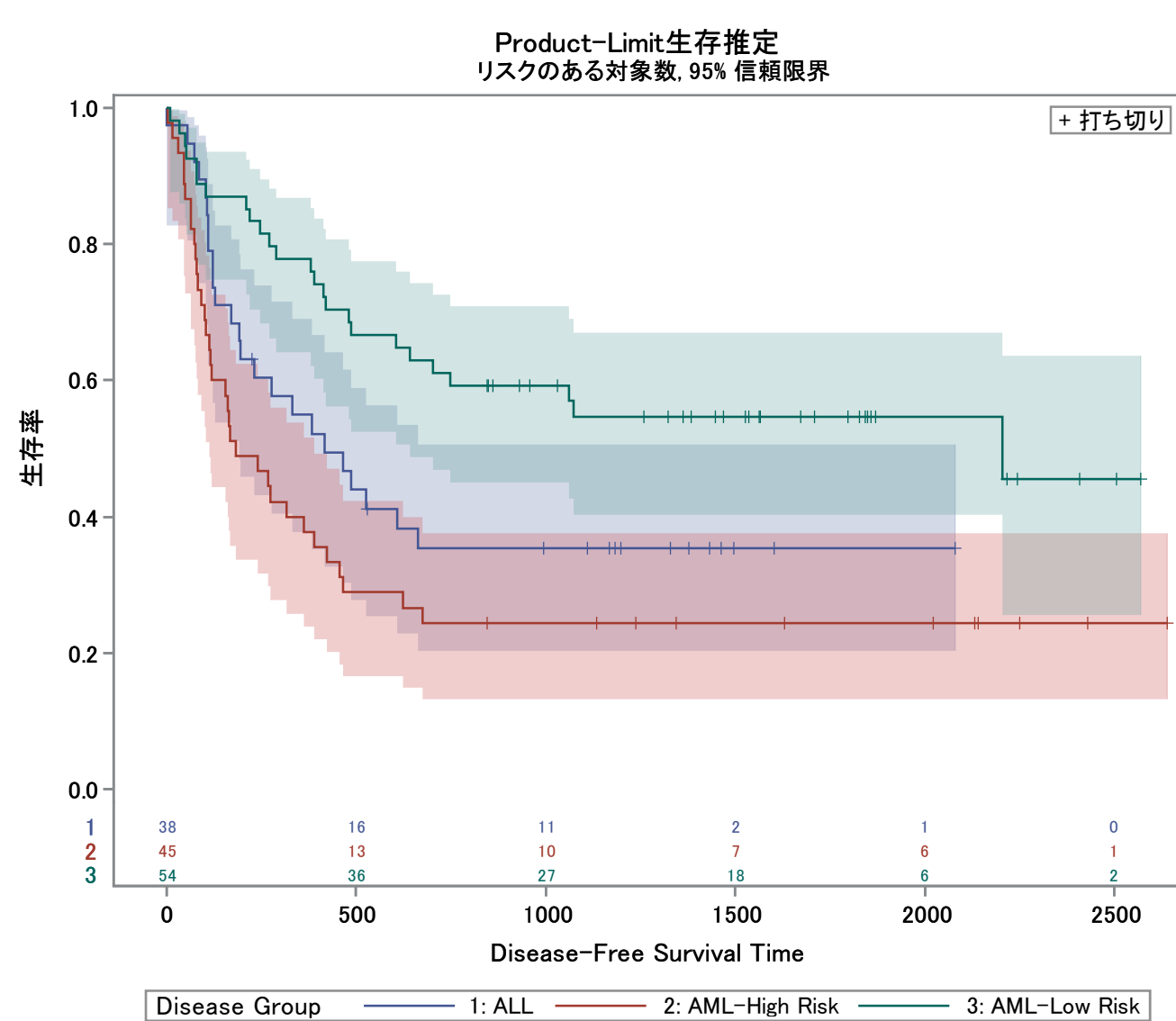


## 1. はじめに

SGPLOTのデフォルトの機能だけを用いて信頼区間などに網掛けするのは難しい。そこでSAS9.3以降から実装されているSGANNOTATION機能を用いSGPLOT内に描き入れることにより、美しい網掛けを可能とした。

## 2. デフォルトのLIFETEST

LIFETESTプロシジャはSAS9.2以降、信頼区間付きの高品質なODSグラフを出力するようになっている(図1)。



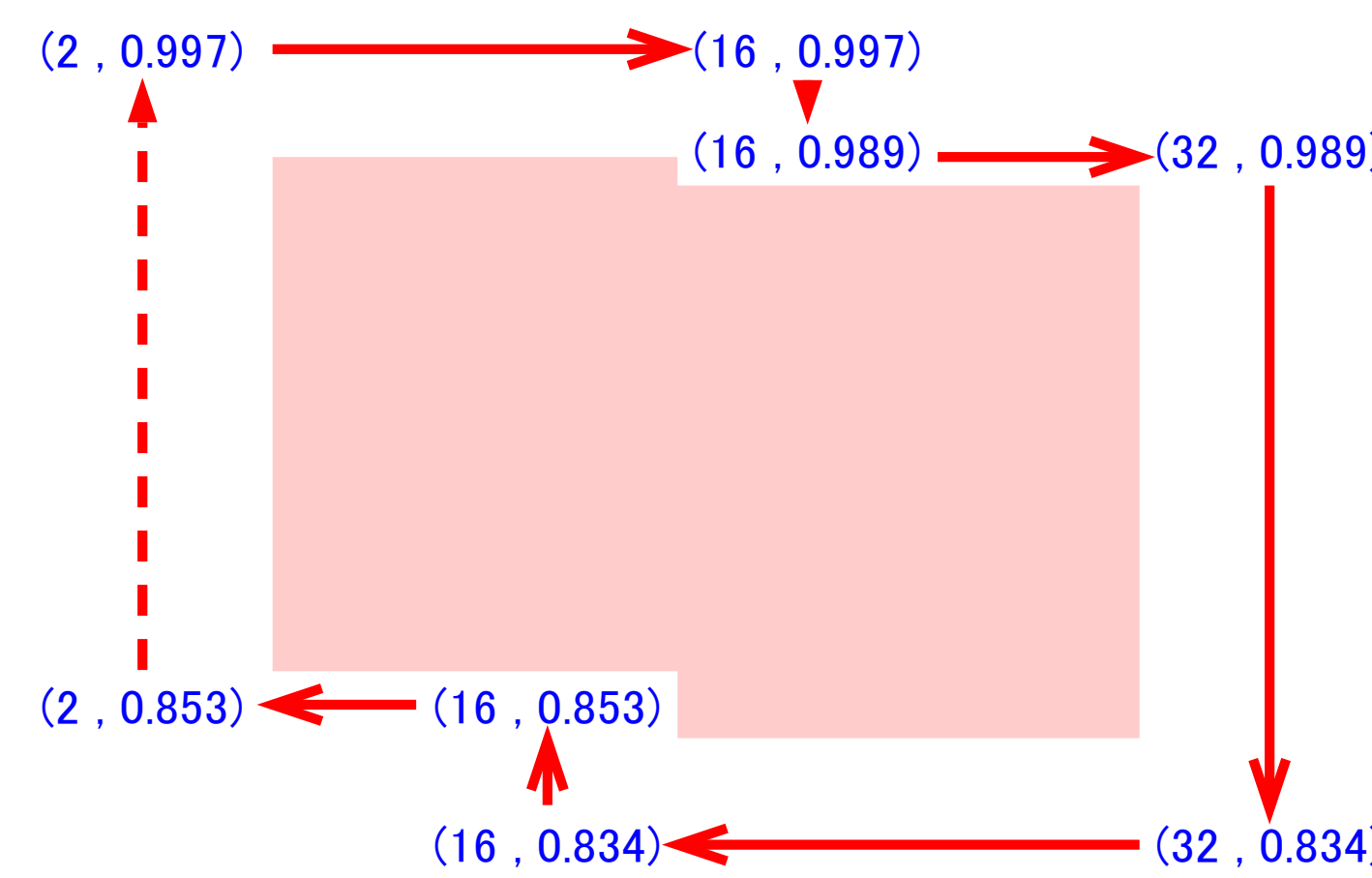
```
ods graphics on;
proc lifetest data=sashelp.BMT
  outsurv=OUTSURV
  plots=survival
  (atrisk=0 to 2500 by 500 cl);
  time T * Status(0);
  strata Group /
  test=logrank adjust=sidak;
run;
ods graphics off;
```

図1. LIFETEST出力とソースコード

確かにODSグラフは高品位ではあるのだが、LIFETESTプロシジャの出力そのものを解析報告や論文などに用いる方はほとんどいないと思われ、多くの方はLIFETESTプロシジャの出力データをSGPLOTで受け止めてグラフを再作成されていると考えられる<sup>[1]</sup>。

## 3. SGPLOTとSGANNO

図1のOUTSURVデータをSGPLOTで受け止めるとして、カプラン・マイヤー推定値の折れ線を描くのは可能であるが、信頼バンドを塗るということまでは難しいはずだ。そこでSGANNO機能のうちPOLYGON関数を用いて信頼バンドを描画することとした。POLYGONの描画イメージは以下の通りの一筆書きである。



左図のように座標をたどると囲まれた領域が塗りつぶされることになる。最後の破線はたどらなくともSASが自動的に結んでくれる。

Annotationデータセットの作成がやや難解ではあったが、この方法により図1と遜色のないグラフをSGPLOTで描画可能であった(図2)。詳しくはプレミアムラウンジのプログラムをご参照頂きたい。

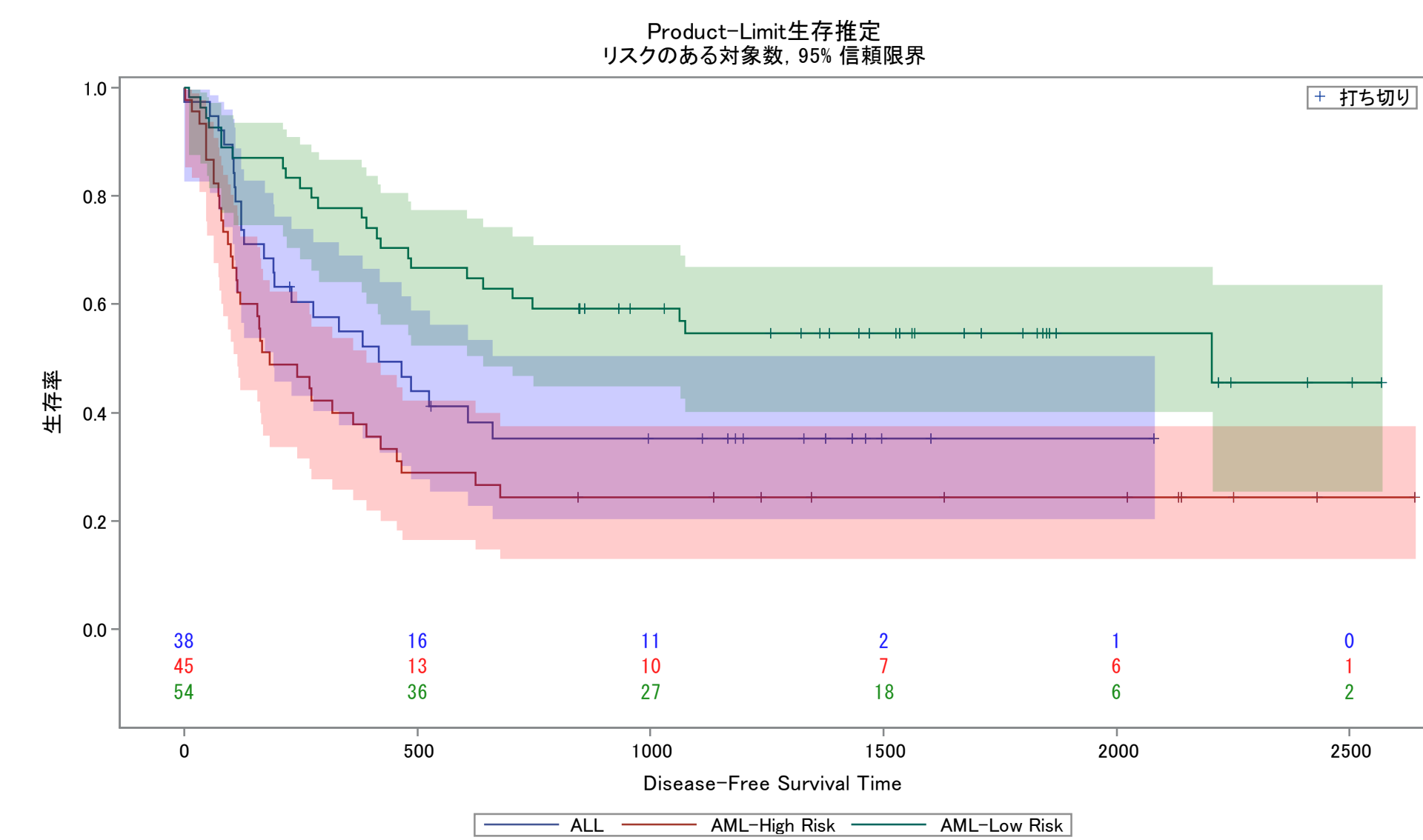


図2. SGANNOを挿入したSGPLOT

## 4. 確率密度関数と面積

「あるテストの受験者は500人であり、テストの得点の分布は正規分布 $N(60, 20^2)$ に従う。このとき50点~80点に入る受験者はおよそ何人か。」という問題を考える<sup>[2]</sup>。標準正規分布において $P(Z \leq 1.0)$ と $P(Z \leq -0.5)$ となる領域を塗りつぶしてみることにした(図3)。

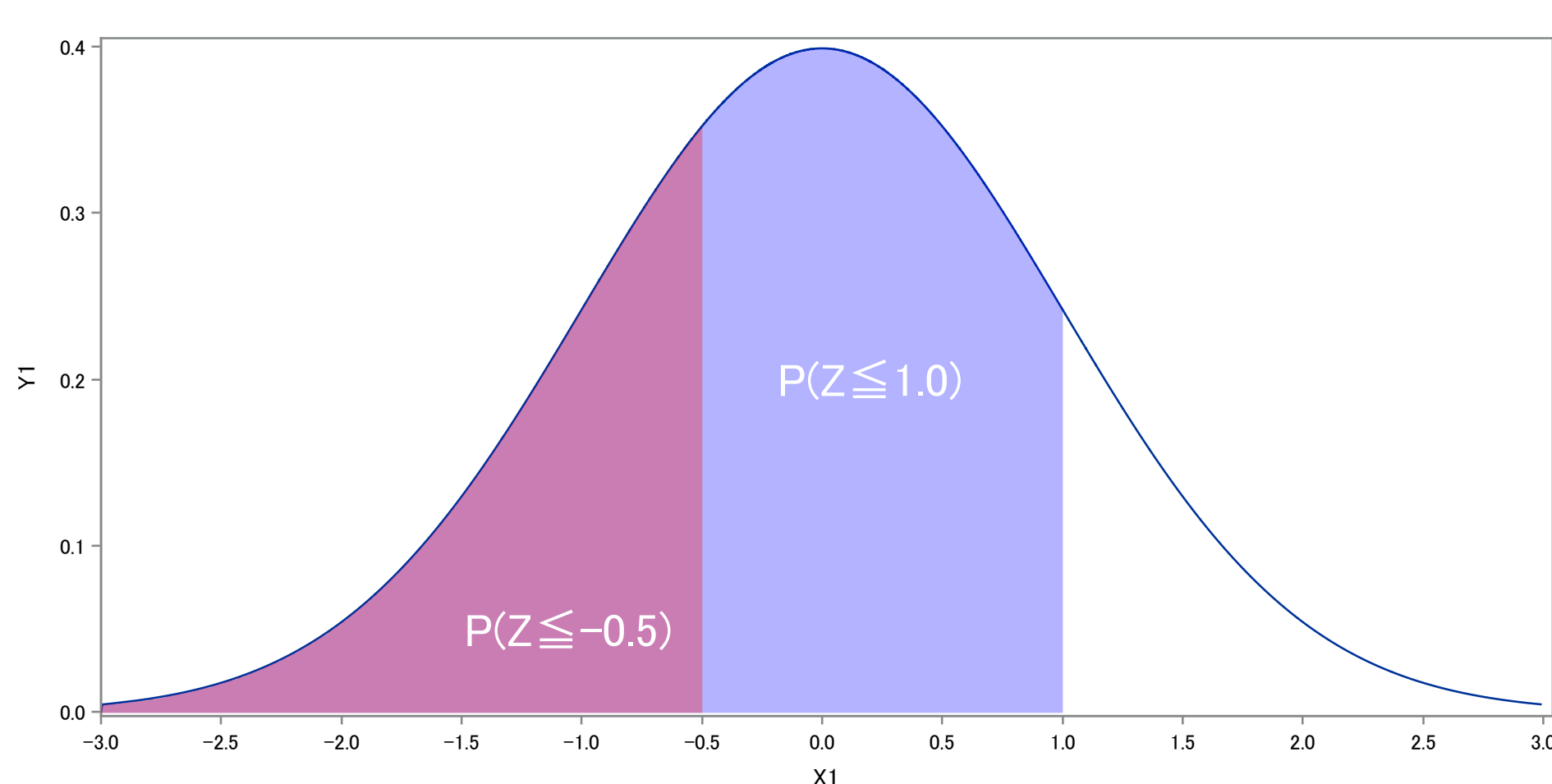


図3. 標準正規分布への網掛け

z表より、 $P(Z \leq 1.0) = 1 - P(Z > 1.0) = 1 - 0.1587 = 0.8413$ 。  
 $P(Z \leq -0.5) = P(Z \geq 0.5) = 0.3085$ なので、 $P(-0.5 < Z < 1.0) = 0.8413 - 0.3085 = 0.5328$ 。よって50点~80点に入る受験者は $500 \times 0.5328 \div 265$ 人である。上記グラフ作成プログラムを下記に記す。

```
data TEST; call streaminit(1234); do i=1 to 10000;
  X1=rand('normal',0,1); output; end;
run;
proc sort data=TEST; by X1; where -3<=X1<=3; run;
data NORMAL; set TEST; function='polycont';
  Y1=exp(-X1**2/2)/sqrt(2*constant('Pi')); output;
  if _n_=1 then do; X1=-3; Y1=0; output; end;
run;
proc sort data=NORMAL; by X1; run;
data UPPER; set NORMAL(where=(X1<=1)) end=EOF;
  fillcolor='blue'; output;
  if EOF then do; X1=1; Y1=0; output; end;
run;
data LOWER; set NORMAL(where=(X1<=-0.5)) end=EOF;
  fillcolor='red'; output;
  if EOF then do; X1=-0.5; Y1=0; output; end;
run;
data SGANNO; set UPPER LOWER;
  display='fill'; drawspace='datavalue'; transparency=0.7;
  by fillcolor; if first.fillcolor then function='polygon';
run;
proc sgplot data=TEST sganno=SGANNO;
  density X1; xaxis values=(-3 to 3 by 0.5);
run;
```

## 5. ベン図の作成

POLYGONでも円を描くことは可能であるが、もう少しお手軽にOVAL関数を使用してベン図を描いてみる(図4)。SAS9.4より実装の%SGANNOのうち%SGOVALマクロを使用した。

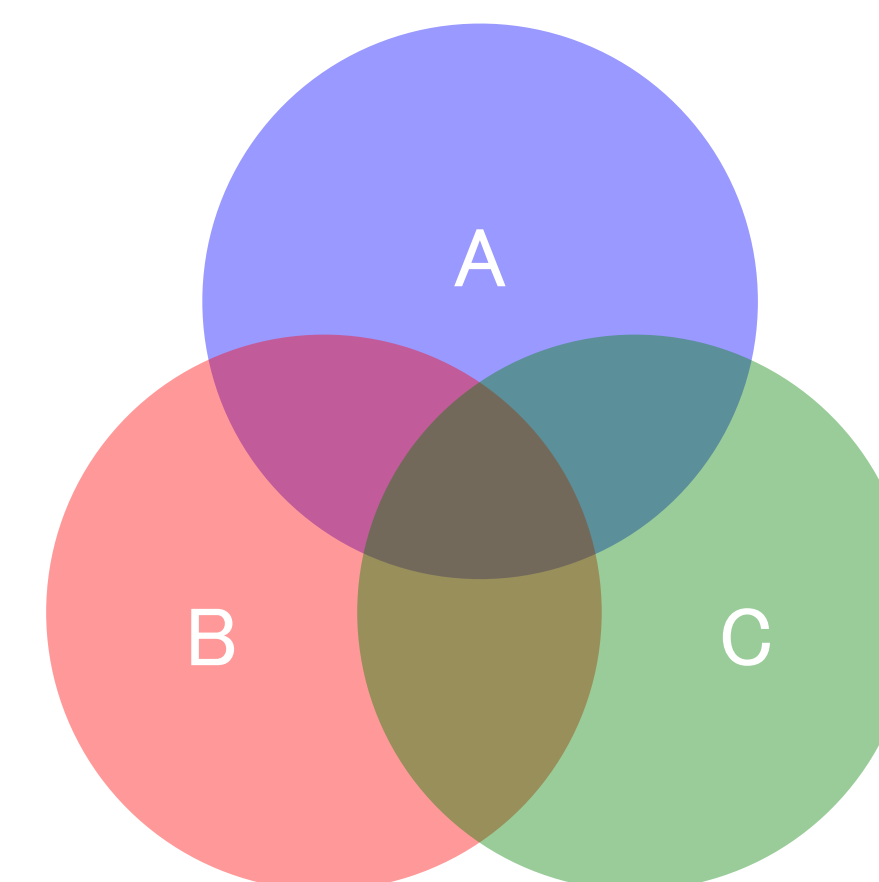


図4. ベン図

もし、 $P(A)=0.45$ ,  $P(B)=0.45$ ,  $P(C)=0.4$ ,  $P(A \cap B)=0.2$ ,  $P(B \cap C)=0.1$ ,  $P(A \cap C)=0.15$ ,  $P(A \cap B \cap C)=0.05$ のとき、 $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(B \cap C) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C) = 0.45 + 0.45 + 0.4 - 0.2 - 0.1 - 0.15 + 0.05 = 0.9$ である。

## 6. まとめ

SGANNO機能で補填することにより、デフォルトのプロシジャ出力に劣らぬグラフィックをSGPLOTで表現することが可能であった。本発表ではSAS9.4を使用している。(※本ポスター資料はSASの機能(ODS PDF)を用いて作成されたA0サイズのものである<sup>[3][4]</sup>。)

### [参考文献]

- [1] 魚住 龍史(2016). Kaplan-Meierプロット・Forestプロット作成の応用: グラフ出力範囲内・範囲外への数値出力, SASユーザー総会論文集
- [2] 統計検定1級・準1級 公式問題集<2014~2015年>, 統計検定センター
- [3] 高浪 洋平(2013). ODS LAYOUTによるワクチンの臨床開発におけるDashboardの作成, SASユーザー総会論文集
- [4] 吉田 早織(2015). ODS POWERPOINTの活用: SASからMicrosoft PowerPointへのエクスポート, SASユーザー総会論文集