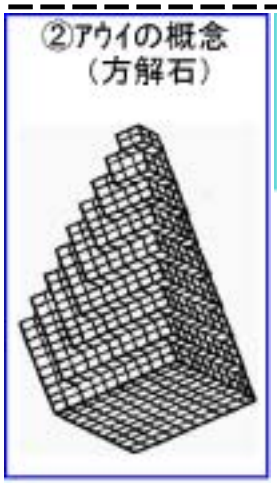
「万華鏡と結晶」　レジメ　　2006.05.14

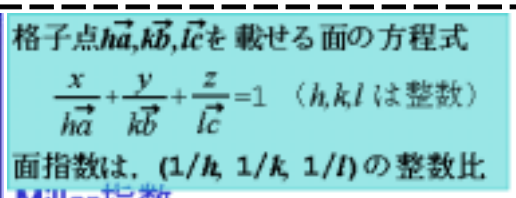
谷克彦 (数学関連領域)

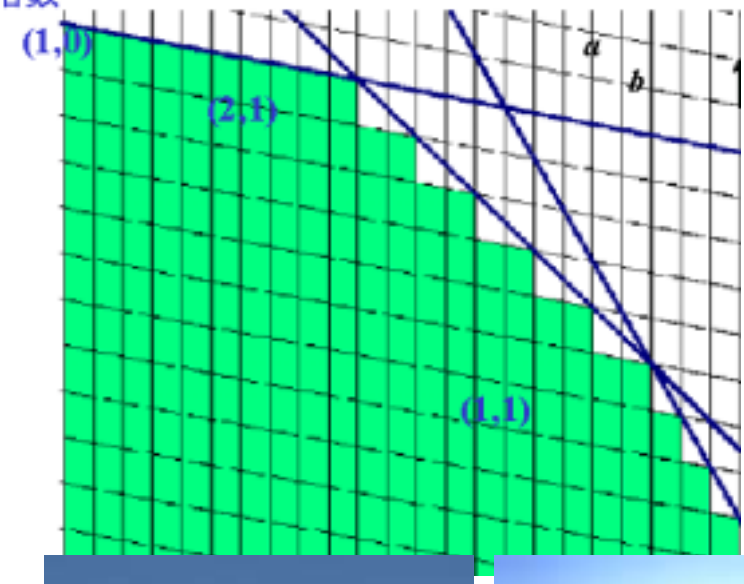
－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

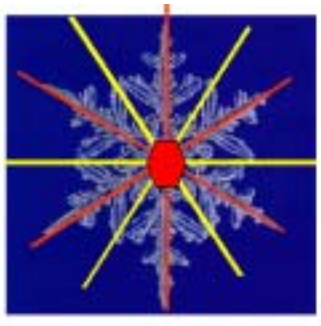
1．結晶はブロック細工
　周期のある繰り返し構造．格子．並進操作．並進群．
2．有限図形の対称性
　点群．結晶点群．
3．結晶構造の対称性
　{空間群} ＝ {点群} × {並進群}，　{空間群} /{並進群} ≃{点群}．
4．壁紙模様 (2次元結晶) の対称性
　17種類の平面群．
5．17種類の壁紙模様のうちで，万華鏡で実現できるのはどれか？
　5種類が作れる．
6．5種類の壁紙模様を生む鏡の組み合わせ
　鏡のみの組み合わせで，なぜ並進が生まれるか？
7．万華鏡映像には，重畳や隙間はできぬ．[万華鏡の定理]
　万華鏡の組み合わせ鏡は，群をなさない．
8．3次元映像
　万華鏡でプラトン多面体を作ろう．

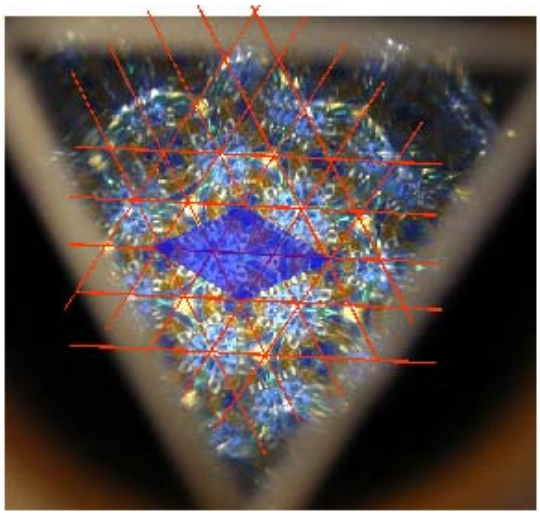
－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

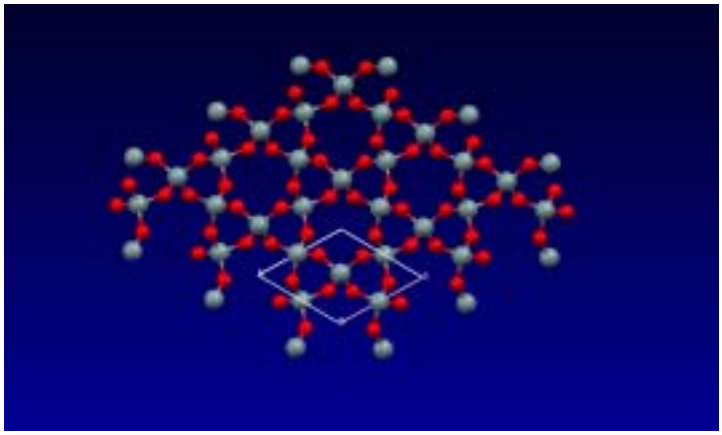




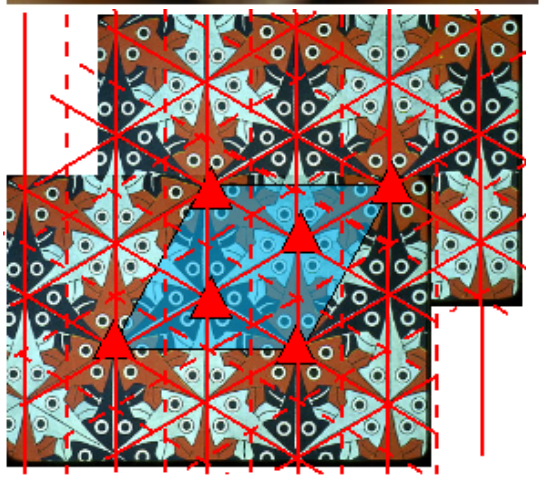




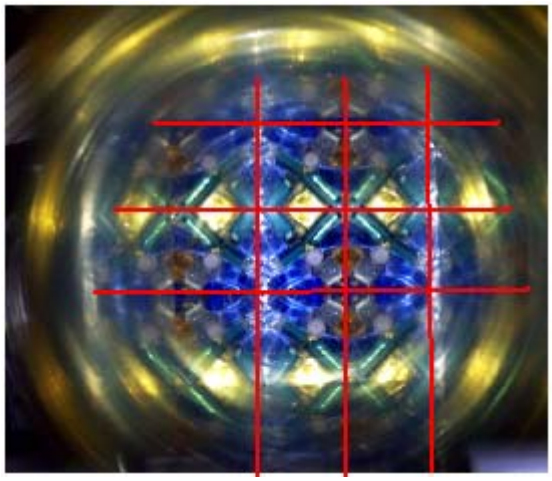


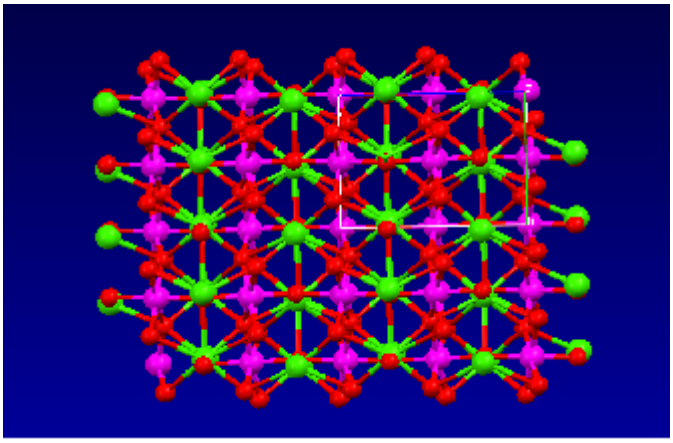


P31m SiO2

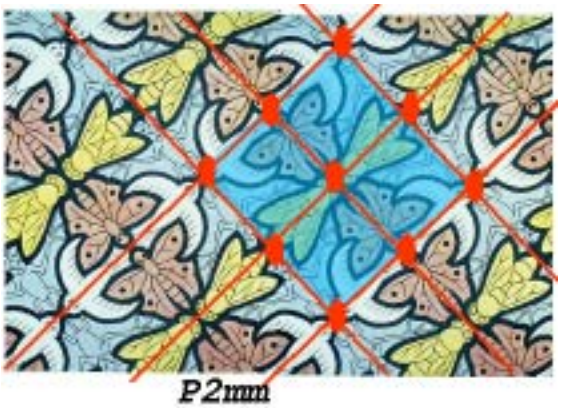


P3m1

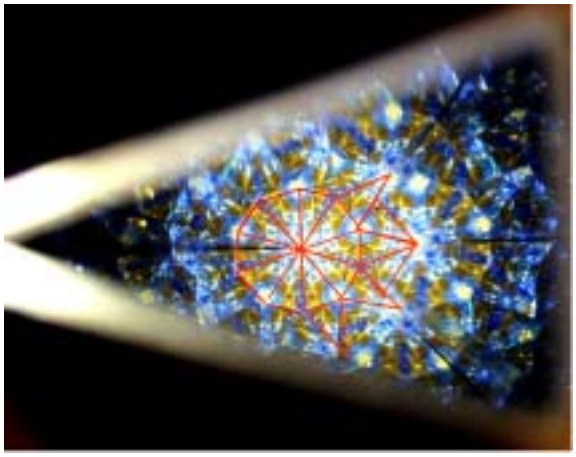




P2mg CaTiO3

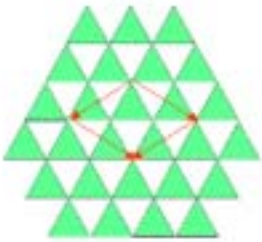


P2mm



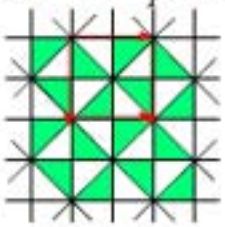
格子を生じるタイル張り

3m → p3m1



6mm → p6mm

4mm → p4mm



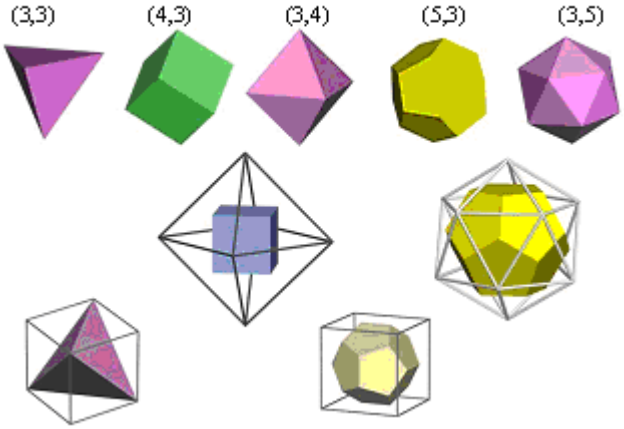
格子を生じない 重なりあうタイル張り

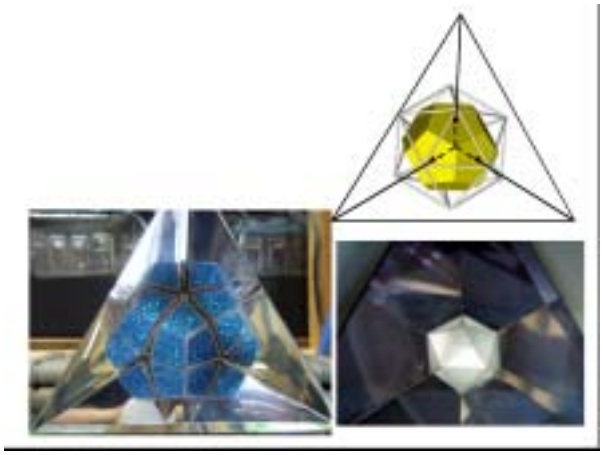
5m

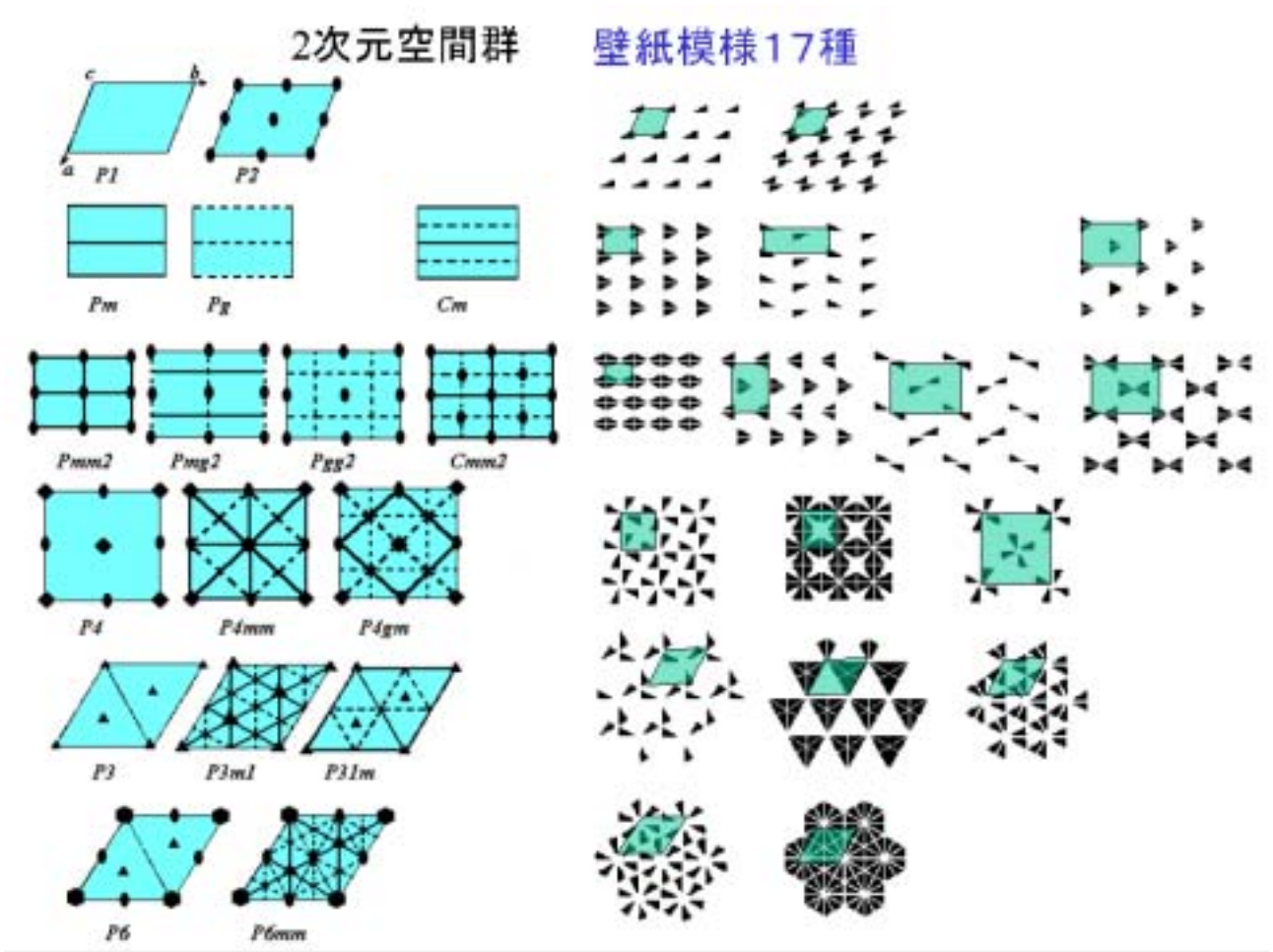
10mm

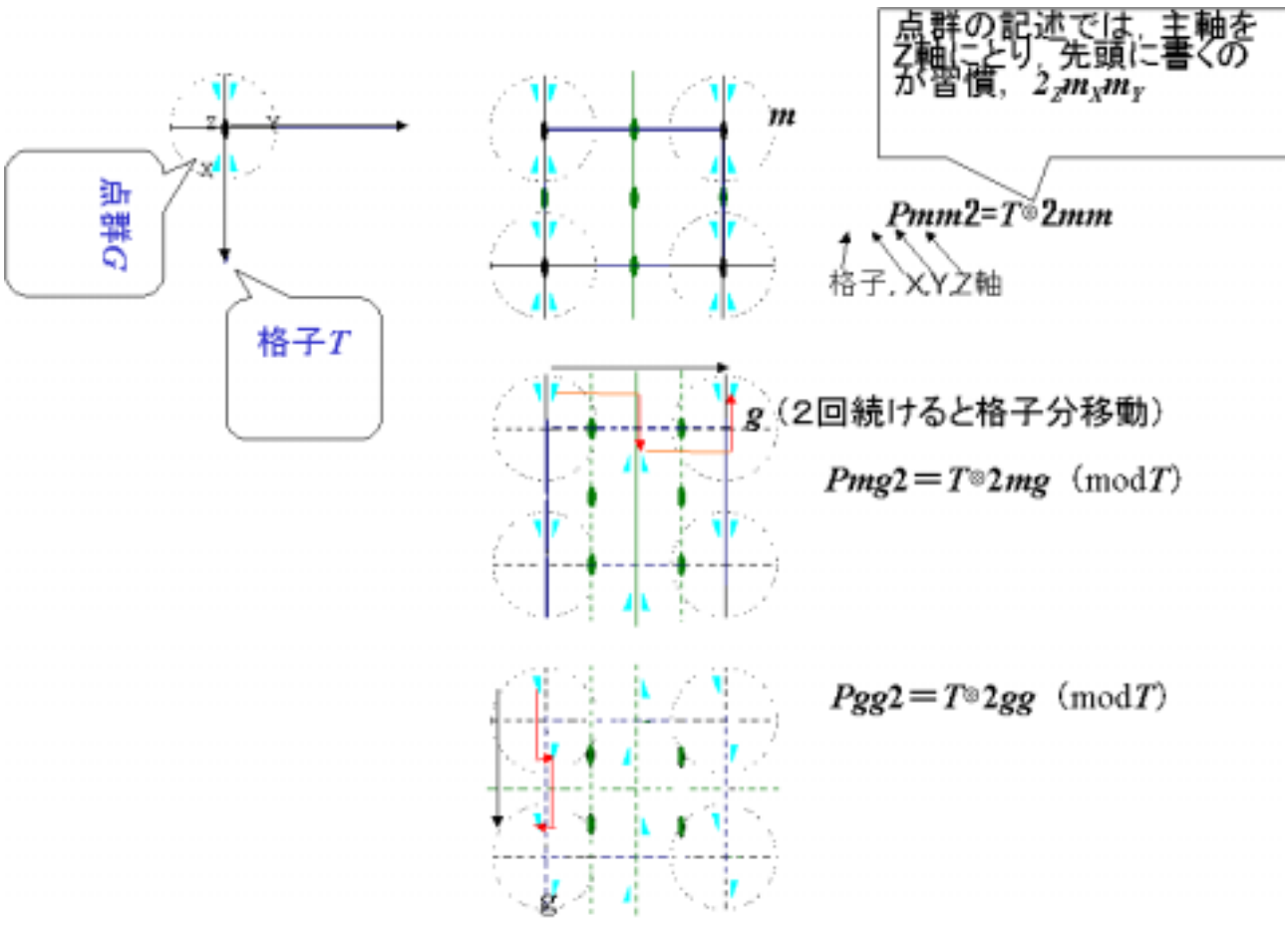
プラトン正多面体

(3,3) (4,3) (3,4) (5,3) (3,5)






2次元空間群
壁紙模様17種
P1
P2
Pm
Pg
Cm
Pmm2
Pmg2
Pgg2
Cmm2
P4
P4mm
P4gm
P3
P3m1
P31m
P6
P6mm


点群の記述では，主軸をZ軸にとり，先頭に書くのが習慣，$2_Z m_X m_Y$
$Pmm2=T^{\circledS}2mm$
格子，XYZ軸
点群G
格子T
m
g（2回続けると格子分移動）
$Pmg2=T^{\circledS}2mg$ （mod$T$）
$Pgg2=T^{\circledS}2gg$ （mod$T$）