Lectures by 塩田　徹治

Lecture 1 : An elementary algorithm for constructing a cubic surface together with the 27 lines

私が数学を出来るならやってみたいと思ったのはもう半世紀以上前のことですが、その当時はもちろん１０年経っても、たとえば代数幾何学の古典（数学の世界遺産？）ともいうべき「３次曲面と２７本の直線」について、とても興味があるもののよく分かったとはいえませんでした．曰く、（１）非特異３次曲面は射影平面の６点を blow-up して得られ、２７本の直線はこれこれである．（２）直線達の交点数を保つ群 G は位数５１８４０の有限群である．（３）一般の有理数係数の３次曲面をとると直線達は２７次の代数方程式の根で決まり、そのガロア群は G に同型（注：この群はワイル群　$W(E_6)$ に同型 で、指数２の単純群を含む）．一方、（４）係数を適当にとると３次曲面および２７本の直線はすべて有理数体上定義される．云々．頭で分かってもピンと来ないという感じでした．

さて四半世紀ほど前、幸運にも私はモーデル・ヴェイユ格子の着想を得て、その一つの応用として「例外型 (E_6, E_7, E_8) 代数方程式論」ができたので、上のような問題が氷解しました．さらに最近数年の間に、その「乗法的理論」版も完成したので、一層簡明になりました（E_7, E_8 の場合は A. Kumar との共著）．とくに（４）を大学１年生でもわかるアルゴリズムの形にすることが出来たので、これを MWL-アルゴリズムと名付け、その方法で作成した実例の画像とともに紹介します．副産物として、もう一つの世界遺産「４次曲線とその２８本の双接線」についても、有理係数で書き、描くこともできます．また（このアルゴリズムで構成した）３次曲面が退化して特異点をもつための簡単な判定条件があり、その場合も同様に扱うことができ、可視化することもできます．以上、時間があればお話します

Lecture 2 : Mordell-Weil lattice of higher genus fibration on a Fermat surface

The Mordell-Weil lattice of higher genus fibration is studied for the axial fibration on a Fermat surface. of degree $m > 3$, with a chosen line as axis. The basic theorems (the rank, the height formula, etc) are obtained, and examples and various generalization will be discussed.