

これまでの研究成果のまとめ

梶浦 大起

2023年3月29日

1 日本語文

ある数学的構造を持つ集合に関して、良い性質を持つ点配置の存在・非存在を調べ、特徴付けることを研究してきた。主な研究成果はふたつある。

1. I を恒等行列、 B を正方行列とする行列 (I, B, B^2) によって生成される 3 次元 digital net と呼ばれる点配置について研究する。digital net の t 値が 0 (最もよく散らばっている) となる B の特徴付けを行う。また、そのような B が $B^3 = I$ を満たすことを、付随的に証明する。もし、 B が最大周期をとる (i.e., M 系列) ならば、線型漸化式 $a_{n+1} = Ba_n$ の要素を 3 つずつ区切って並べた点列 $(a_0, a_1, a_2), (a_3, a_4, a_5), \dots$ が生成する digital net は (I, B, B^2) で生成される digital net と同一である。すなわちこの結果は M 系列となるような線型漸化式で生成する点列は t 値が 0 にならないことも述べている。
2. $G = NA$ において、 A を可換な部分群とし、 N を $N \cap A = \{e\}$ を満たす部分群とする。pre-difference set を、 $N \times A$ における difference set から作れることを示した。これにより、 D_{16} における $(16, 6, 2)$ -pre-difference set と、非自明な difference set が存在しない $UT(3, 3)$ における $(27, 13, 6)$ -pre-difference set を与えた。また、Kesava-Menon 構成に似た pre-difference set の積構成を与え、差集合でない pre-difference set の無限系列を構成した。指数 2 の部分群を持つ群における pre-difference set の存在に対するいくつかの必要条件を示した。証明には、association scheme から公理を削除した「equi-distributed subset」という簡単な枠組みを用いる。ほとんどの結果はこの枠組みで証明されている。