

編者的話

本期專訪代數組合學的先驅者：坂內英一 (Eiichi Bannai) 教授，他首先考慮傳遞置換群 G 及集合 X ，設 $X \times X$ 分解為 G 的軌道 $R_0 = \{(x, x) \mid x \in X\}$, R_1, \dots, R_d ，則 R_i ($1 \leq i \leq d$) 的點與圖 (X, R_1) 距離為 i 。令 A_i 為圖 (X, R_i) 的鄰接矩陣，則 A_i 為 A_1 的 i 次多項式 $p_i(A_1)$ 。此種結合方案 (association scheme) 稱為 P -多項式結合方案，其對偶方案稱為 Q -多項式結合方案。

結合方案上的碼 (code) 和設計 (design) 是 X 的子集。碼理論的目標是找到最分散的集合，而設計理論的目標是找到逼近整個集合的良好子集。 e 碼 (電子糾錯碼) 定義在 P 多項式結合方案上， t -設計定義在 Q 多項式結合方案上。

坂內教授指出，許多同時是 P -多項式及 Q -多項式結合方案的例子來自群論，並試圖從群論角度對這種結合方案進行分類。這是代數組合學的一個主要研究方向。他的夢想，是在結合方案 (代數組合) 的層面上重做有限單群的分類。

康明昌教授介紹 Emmy Noether 及 Richard Courant 的生平及工作。

Emmy Noether (1882~1935)，1907 年獲 Erlangen 大學博士學位，1915 年獲 Hilbert 及 Klein 之邀任職 Göttingen 大學，1933 年因納粹排猶而赴美。她飽嚙性別歧視，無罣礙；1907~1919 年，她對數論、代數不變量做出基礎性貢獻，且指陳：物理系統的對稱性有其對應的守恆律。1919~1926 年，她專注於抽象代數及環理論。1927 年之後，她致力於不可交換代數，亦即中心單代數。

代數體 K 上的中心單代數，是中心為 K 的有限維代數。基本問題是：如何分類 K 上的中心單代數？事實上， K 上的中心單代數都同構於 K 上某個中心可除代數 D 上的矩陣代數 $M_n(D)$ 。因此問題簡化為：如何分類 K 上的中心可除代數？故此定義 Brauer 群 $Br(K)$ ，它的每個元素都對應於 K 上中心可除代數的同構類。那麼要如何計算 Brauer 群？對 K 的擴張體 L ，我們有 $Br(L/K) \simeq H^2(\text{Gal}(L/K), L^\times)$ ，另有 exact 序列 $0 \rightarrow Br(\mathbb{Q}) \rightarrow \bigoplus Br(\mathbb{Q}_v) \rightarrow \mathbb{Q}/\mathbb{Z} \rightarrow 0$ 。而 Brauer-Hasse-Noether 定理說：中心可除代數必為循環代數。

Richard Courant (1888~1972)，1910 年獲 Göttingen 大學博士學位，師從 Hilbert，論文主題為 Dirichlet's principle。一次大戰結束後，他發表了數篇有影響力的論文 (多與 Dirichlet's principle 有關)，並合著了《數學物理方法》。但他在 Göttingen 留下的最大印記，是他創建的數學研究所。

Courant 致力為數學系建造一座新大樓，並矢志創建一個研究所，讓數學和其他科學領域有更大的互動。1926 年開始籌劃，獲基金會資金，1929 年竣工，安置數學和物理研究所在一座永久性的建築，實現了 Felix Klein 的多年夢想。

迫於納粹排猶政策，Courant 於 1933 年離開德國，1934 年赴紐約大學。他再展長才，帶來研究資金，組建世界級的教授陣容，打造頂尖應用數學研究所。

張鎮華教授討論等角差線問題，評析高中教材，講述圓錐曲線歷史緣起。

數學傳播電子版網址：

<https://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/>

梁惠禎

2022 年 9 月

數學傳播 183

第四十六卷
第三期

目錄

有朋自遠方來—— 專訪 坂内英一 (Eiichi Bannai) 教授.....	3
Emmy Noether 與 Richard Courant	康明昌 19
再談等角差線 —— 兼談 108 數學課綱之圓錐曲線教學	張鎮華 38
用內積的形式計算向量及矩陣在不同基底下的表現 ·	張海潮 49
$8k$ 階富蘭克林鬼方陣填製法	巫光楨 55
由四個代數式選取兩個可形成六個恒等式	李維昌 64
從一道三角函數不等式的證明談起	連威翔 69
由矩陣特徵值證明力學莫爾圓性質並應用於實際工程問題	紀昭銘 · 林正山 79
分數分式搞清楚, 導數導式道分明	陳錦龍 99
從 Galileo 問題到 Bernoulli 雙紐線的推廣	陳 都 101
與三角形高有關的兩個幾何不等式	丁遵標 106