

2014年 1月7日

「線形代数学第二」 授業参観の先生方のためのメモ

共通教育部 数学部会 : 山田 裕一

科目紹介:「線形」は“和とスカラー倍”を意味します。実は、この基本的な2つの演算だけで多くのことが議論できます。そこで、この2つの演算を備えた集合に共通する性質をまとめておき、扱い方を定番化するのが線形代数です。

「多項式, 行列, 関数, ... 皆さんは、今後もいろんな数学的な対象の集合に出会うことでしょう。どんな集合でも、和とスカラー倍を備えたものなら、線形代数の手法がすべて使えます。」

前の回までのあらすじ: 基本的な用語の積み重ねによって「基底」「次元」の概念が定義されました。基底を決めれば「座標（数を用いて要素や位置を表す方法）」によって、どんな（未知の）線形空間でもよく知っている集合 $\mathbb{R}^n$ と見なすことができ、線形写像は行列で表示できるということを説明しました。

今回の授業の要点: 行列の固有値・対角化（簡単な場合）の意義と求め方、そして“その方法で求められる理由”。さらに、演習時間をとって適宜ヒントを出し、学生達のはじめての対角化を応援し、経験・実感させます。（学生は後日、数学演習でも練習します）

今回の授業で工夫するところ（うまく行くとは限りません）: 演習中に学生の計算を覗き込んで応援し、ミスを偵察し、タイミングを見計らって前で補足説明します。「数学演習」で腕を磨きました。

授業で使う“言葉”

「プリント1」= 線形代数の用語の定義のみを辞書のように並べた自作プリント

「そのココロは」: 行列演算を応用して複数のベクトルの関係式を表す“便利な記法”
を使うときの枕詞（この記法を使うとき、必ずこの言葉を言います）

科目の特徴: 1年生の数学必修7科目の中で、電通大生が最も苦手な科目は、間違いなく「線形代数学第2」です。次の4つの理由が考えられます。

- (1) 学生にとって理論はほぼ初めて: 専門用語, 定義, 定理, 証明, ... ($\neq$ 解法)
- (2) 日本語・ことば（試験で言えば‘出題文’）が難しい（下に例）
- (3) 後半の内容が散発的で豊富: 像と核, 固有値と対角化, 直交化など
- (4) 逆に最も簡単な科目が「線形代数学第1」（計算法）で、うっかりタカを括る

注（業務上重要）: H27年度入学生から**高校数学から行列が消えます**。

上記(2)‘出題文’の例: 線形空間 V に2種類の基底 A, B をとる。ベクトル v の基底 A に関する座標を $[v]_A$ と表すとする。 A から B への基底の取り替え行列を P とするとき、 $[v]_B$ を P と $[v]_A$ から計算する（座標の変換）式を記せ。

答: $[v]_B = P^{-1}[v]_A$ （よくある誤答 $[v]_B = P[v]_A$ ）

よろしくお願いいたします。